TR electronic

sercos
the automation bus

D Seite 2 - 52
GB Page 53 - 104

# Absolute Encoder Cxx-58
# SERCOS®

_Zusätzliche Sicherheitshinweise
_Installation
_Inbetriebnahme
_Konfiguration / Parametrierung
_Fehlerursachen und Abhilfen

*_Additional safety instructions*
*_Installation*
*_Commissioning*
*_Configuration / Parameterization*
*_Cause of faults and remedies*

- Software/Support DVD: 490-01001
  - Soft-No.: 490-00423

**Benutzerhandbuch**
***User Manual***

43772F, 43775B

TR - ECE - BA - DGB - 0105 - 01 05/16/2014

***TR-Electronic GmbH***
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
http://www.tr-electronic.de

## Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

## Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

## Dokumenteninformation

| | |
|---|---|
| Ausgabe-/Rev.-Datum: | 05/16/2014 |
| Dokument-/Rev.-Nr.: | TR - ECE - BA - DGB - 0105 - 01 |
| Dateiname: | TR-ECE-BA-DGB-0105-01.DOC |
| Verfasser: | MÜJ |

## Schreibweisen

*Kursive* oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

`Courier`-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

″ < > ″ weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

## Marken

Sercos® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Sercos International e.V.

Alle anderen genannten Produkte, Namen und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved Printed in the Federal Republic of Germany

# Inhaltsverzeichnis

**Inhaltsverzeichnis** ..... **3**

**Änderungs-Index** ..... **5**

**1 Allgemeines** ..... **6**

1.1 Geltungsbereich ..... 6

1.2 Referenzen ..... 7

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe ..... 8

**2 Zusätzliche Sicherheitshinweise** ..... **10**

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition ..... 10

2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung ..... 10

2.3 Organisatorische Maßnahmen ..... 11

**3 Technische Daten** ..... **12**

3.1 Elektrische Kenndaten ..... 12

**4 Sercos-III-Informationen** ..... **13**

4.1 Sercos-III-Kommunikationszyklus ..... 13

4.2 Identification Numbers (IDNs) ..... 14

4.3 Integrierte Profile ..... 15

4.3.1 Sercos Communication Profile, SCP ..... 15

4.3.1.1 SCP_VarCFG ..... 15

4.3.1.2 SCP_Sync ..... 15

4.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon ..... 15

4.3.1.4 SCP_Diag ..... 16

4.3.1.5 SCP_NRT ..... 16

4.3.1.6 SCP_TFTP ..... 16

4.3.2 Generic Device Profile, GDP ..... 17

4.3.2.1 GDP_Basic ..... 17

4.3.2.2 GDP_Id ..... 17

4.3.2.3 GDP_QA ..... 17

4.3.2.4 GDP_Rev ..... 17

4.3.2.5 GDP_LNg ..... 18

4.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv ..... 18

4.3.2.7 GDP_PWD ..... 18

4.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder ..... 19

4.4 FG Encoder-Basic State Machine ..... 20

4.5 Sercos-III-Kommunikationsphasen ..... 21

4.6 Weitere Informationen ..... 22

**5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung** ..... **23**

5.1 Anschluss ..... 24

5.2 Einstellen der Sercos Adresse über Drehschalter ..... 25

5.3 Einschalten der Versorgungsspannung ..... 25

**6 Inbetriebnahme** ..... **26**


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

6.1 Gerätebeschreibungsdatei, SDDML ... 26
6.2 Einstellen der Netzwerkparameter ... 26
6.2.1 MAC-Adresse, S-0-1040 ... 27
6.2.2 IP-Adresse, S-0-1020 ... 28
6.2.3 Subnetzmaske, S-0-1021 ... 29
6.2.4 Gateway Adresse, S-0-1022 ... 30
6.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1 ... 31
6.3 Bus-Statusanzeige ... 32
6.4 Konfigurierbare Producer- / Consumer-Daten ... 34

**7 Schnittstellen der Funktionsgruppe Encoder-Basic ... 35**
7.1 Interface „S-0-0600 Encoder Basic Out“ ... 35
7.1.1 Übersicht ... 35
7.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status ... 36
7.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled ... 37
7.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code ... 38
7.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container ... 39
7.2 Interface „S-0-0605 Encoder Basic In“ ... 40
7.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control ... 40
7.3 Interface „S-0-0601 Encoder Basic Configuration“ ... 42
7.3.1 Übersicht ... 42
7.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration ... 43
7.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out ... 44
7.3.4 Abspeichern von Parametern, S-0-0264 ... 45

**8 Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal ... 46**

**9 RESET – S/IP-Service ... 47**

**10 Fehlerursachen und Abhilfen ... 48**
10.1 Optische Anzeigen ... 48
10.2 Fehler und Warnungen ... 49
10.2.1 Herstellerspezifische Meldungen, FSP Encoder ... 49
10.2.2 Fast forward zu Loopback ... 50
10.2.3 Anwendungsfehler ... 50
10.2.4 MST-Datenverluste ... 50
10.2.5 Kommunikationsfehler ... 51
10.2.6 Identifikation ... 51
10.2.7 Watchdog Fehler ... 51
10.3 Sonstige Störungen ... 52

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# Änderungs-Index

| Änderung | Datum | Index |
|---|---|---|
| Erstausgabe | 13.12.13 | 00 |
| LEDs überarbeitet | 16.05.14 | 01 |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Elektrische Kenndaten
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und der Montageanleitung etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

## 1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit ***Sercos-III-Schnittstelle***:

- CEV-58, COV-58
- CES-58, COS-58
- CEK-58, COK-58

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Benutzerhandbuch,
- und die bei der Lieferung beiliegende Montageanleitung **TR-ECE-BA-DGB-0035**

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 1.2 Referenzen

| | | |
|---|---|---|
| 1. | IEC/PAS 62410 | Real-time Ethernet<br>(Sercos III); International Electrotechnical Commission |
| 2. | IEC 61158-1 - 6 | Digital data communications for measurement and control<br>- Fieldbus for use in industrial control systems<br>- Protokolle und Dienste, Typ 19 = Sercos III |
| 3. | IEC 61784-2 | Digital data communications for measurement and control<br>- Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based<br>communication networks in real-time applications, CP 16/3 Sercos III |
| 4. | ISO/IEC 8802-3 | Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection<br>(CSMA/CD)<br>Access Method and Physical Layer Specifications |
| 5. | General Overview and Architecture V 1.3-1.3 oder höher, Sercos-III-Spezifikation | |
| 6. | Communication Profile V 1.3-1.3 oder höher, Sercos-III-Spezifikation | |
| 7. | Generic Device Profile V 1.3-1.2 oder höher, Sercos-III-Spezifikation | |
| 8. | Communication Specification V 1.3-1.9 oder höher, Sercos-III-Spezifikation | |
| 9. | Planning and Installation Guide V 1.1.2 oder höher, Sercos-III-Spezifikation | |
| 10. | Encoder Profile V 1.3-1.0, Sercos-III-Spezifikation | |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

| | |
|---|---|
| CEV | Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Vollwelle |
| COV | Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Vollwelle |
| CES | Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Sackloch |
| COS | Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Sackloch |
| CEK | Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Kupplung |
| COK | Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Ausführung mit Kupplung |
| EMV | ***E***lektro-***M***agnetische-***V***erträglichkeit |
| IEC | Internationale Elektrotechnische Kommission |

**Bus-spezifisch**

| | |
|---|---|
| AT | Acknowledge Telegram: AT0, AT1, AT2, AT3 |
| CP | Kommunikationsphasen: (NRT), CP0, CP1, CP2, CP3, CP4 |
| FCS | Ethernet - Frame Check Sequence |
| FG | Function Group (FG Encoder-Basic) |
| FSP | Function Specific Profile (FSP-Encoder) |
| GDP | Generic Device Profile (GDP_Basic) |
| HDR | Ethernet Header |
| HP | Hot-Plug, Einbindung von Slaves im laufenden Betrieb |
| IDN | Identifikationsnummer eines Parameters |
| IFG | Inter Frame Gap, Abstand zwischen zwei Ethernet Frames |
| MAC | Media Access Control |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

| | |
|---|---|
| MDT | Master Data Telegram |
| MDT0 | Sercos-III-Telegramm mit Synchronisationsfunktion |
| MST | Sercos-III-Header von MDT0 |
| MTU | Maximum Transmission Unit |
| NRT | Non Real-Time (UDP/IP) / UC-Kanal |
| OL | Operating Level (S-0-0422) |
| PL | Parametrization Level (S-0-0420) |
| PS | Parameter Set |
| RT | Real-Time |
| SCP | Sercos Communication Profile (SCP_VarCFG) |
| SDDML | Sercos Device Description Markup Language, Beschreibungsdatei für die Inbetriebnahme des Mess-Systems. |
| SE | Structure Element |
| Sercos | ***Se***rial ***R***eal-Time ***C***ommunication ***S***ystem |
| SI | Structure Instance |
| S/P | S = Standard IDN / P = Produkt-spezifische IDN |
| SVC | Service Channel |
| S3H | Sercos-III-Header |
| UCC | Unified Communication Channel |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

## 2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

| | |
|---|---|
| **⚠WARNUNG** | bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
| **⚠VORSICHT** | bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
| ***ACHTUNG*** | bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
| | bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts. |

## 2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das Mess-System ist ausgelegt für den Betrieb in **100Base-TX** Fast Ethernet Netzwerken mit max. 100 MBit/s, spezifiziert in ISO/IEC 8802-3. Die Kommunikation über Sercos III erfolgt gemäß IEC 61158 Teil 1 bis 6 und IEC 61784-2. Das Geräteprofil entspricht dem ***„Sercos III V1.3-1.0 Encoder Profile“***.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des Fast Ethernet Netzwerks sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.

***Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:***

- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch,
- das Beachten der Montageanleitung, insbesondere das dort enthaltene Kapitel ***"Grundlegende Sicherheitshinweise"*** muss vor Arbeitsbeginn gelesen und verstanden worden sein

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 2.3 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.

- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn

  - die Montageanleitung, insbesondere das Kapitel ***"Grundlegende Sicherheitshinweise"***,
  - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel "Zusätzliche Sicherheitshinweise",

  gelesen und verstanden haben.

  Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z.B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 3 Technische Daten

## 3.1 Elektrische Kenndaten

**Versorgungsspannung:** ..... 11…27 V DC, paarweise verdrillt und geschirmt

**Stromaufnahme ohne Last:** ..... < 250 mA bei 11 V, < 110 mA bei 27 V

**Gesamtauflösung**
CEx-58: ..... ≤ 27 Bit
COx-58: ..... ≤ 30 Bit

*** Schrittzahl pro Umdrehung**
CEx-58: ..... ≤ 32768
COx-58: ..... ≤ 262144

**Anzahl Umdrehungen:** ..... ≤ 4096

**Sercos III:** ..... IEC 61784-2 CPF16, IEC 61158 CP16/3 Type 19
Physical Layer: ..... Sercos 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Ausgabecode: ..... Binär
Geräteprofil: ..... Encoder Profile, Sercos III V1.3-1.0
Kommunikationszyklus: ..... ≥ 130 µs
Übertragungsrate: ..... 100 MBit/s
Übertragung: ..... CAT-5e Kabel, geschirmt (S/STP), ISO/IEC 11801

**Besondere Merkmale:** ..... Programmierung nachfolgender Parameter über den Sercos Bus:
- Zählrichtung
- Nulljustage

**EMV**
Störfestigkeit: ..... DIN EN 61000-6-2
Störaussendung: ..... DIN EN 61000-6-3

* werkseitig einstellbar

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 4 Sercos-III-Informationen

Sercos III (**Se**rial **R**ealtime **Co**mmunication **S**ystem) ist eine **Echtzeit-Ethernet-Technologie** und ist die dritte Generation des herstellerunabhängigen Sercos Bussystems gemäß IEC 61491.
Alle Automatisierungskomponenten von Antrieben über Steuerungen bis zur E/A-Peripherie verbinden sich transparent und einfach zu einem leistungsfähigen Gesamtsystem. Mit Echtzeit und innovativen Eigenschaften bietet Sercos maximale Performance und Flexibilität in allen Automatisierungsanwendungen.

## 4.1 Sercos-III-Kommunikationszyklus

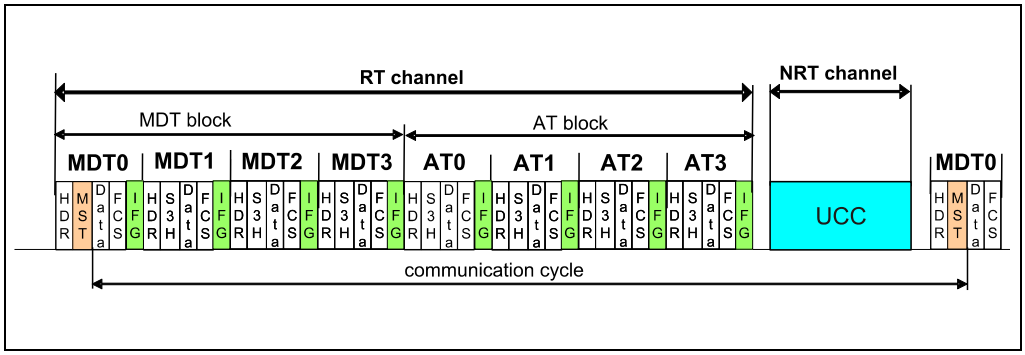



**Abbildung 1: Sercos-III-Kommunikationszyklus**

Die Daten werden bei Sercos III in zyklischen Telegrammen des Ethernet-Protokolltyps 0x88CD nach IEEE 802.3 versendet. Die ausgetauschten Daten sind über standardisierte Identifikationsnummern (IDN´s) des Encoder- und generischen Geräteprofils adressierbar.

Telegramme

- Master-Daten-Telegramm (MDT): Vorgabedaten vom Master an die Slaves
- Acknowledge-Telegramm (AT): Zustandsdaten von den Slaves an den Master und an andere Slaves

Jedem Slave werden Gerätekanäle im MDT und im AT zugewiesen, aus denen er Daten ausliest bzw. in die er sie hineinschreibt. Abhängig von der Datenmenge werden bis zu vier MDT und vier AT pro Taktzyklus vom Master gesendet.

Die konventionelle Ethernet-Kommunikation wird außerhalb der Sercos-III-Telegramme im sogenannten Unified Communication Channel (UCC) eingetaktet. Die Sercos-III-Geräte können somit direkt über die MAC- bzw. IP-Adresse adressiert werden.

Sercos-III-Telegramme enthalten einen Sercos-III-Header und ein Datenfeld, eingelagert im Ethernet-Frame.

Die Datenfelder von MDT und AT bestehen aus den Bereichen

- Hot-Plug-Feld: Einbindung von Slaves im laufenden Betrieb
- Servicekanalfeld (SVC): Austausch von azyklischen Daten
- Echtzeitdatenfeld: Austausch von azyklischen, zyklischen oder taktsynchronen Daten


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.2 Identification Numbers (IDNs)

Alle Betriebsdaten, Parameter und Kommandos eines Sercos Slaves können über den Service-Kanal, Real-Time – Kanal oder S/IP angesprochen werden und werden über die entsprechende IDN adressiert.

Die Sercos-III-IDNs bestehen aus 32 Bit und sind wie folgt unterteilt:

| 31 24 | 23 16 | 15 | 14 12 | 11 0 |
|---|---|---|---|---|
| SI | SE | S/P | PS | Data Block Number |

**Data Block Number:**

Enthält die Datenblocknummer oder Funktionsgruppe
Wertebereich: 0…4095

**PS, Parameter Set**

Enthält die Nummer des Parametersatzes. Sercos spezifiziert nur IDNs mit Parametersatz = 0.
Wertebereich: 0…7

**S/P:**

S = Standard IDN (S-0-nnnn)
P = Produkt-spezifische IDN (P-0-nnnn)
Wertebereich: 0: S, 1: P

**SE, Structure element:**

Das `Structure element` wird benötigt, um das Element (Parameter) zu adressieren.
Wertebereich: 0…127 = Standard SE; 128…255 = Produkt-spezifische SE

**SI, Structure instance:**

Enthält die Nummer der Parameter-Instanz.
Wertebereich: 0…255

**Symbolische Notation einer Standard-IDN:**

IDN / S - <`Parameter Set`> - <`Data block number`>.<`SI`>.<`SE`>

Beispiel, `Encoder status`:
S-0-0600.0.01

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.3 Integrierte Profile

### 4.3.1 Sercos Communication Profile, SCP

Die vom Mess-System unterstützten SCP-Klassen und Versionen können mittels IDN / S-0-1000.0.0 `List of SCP classes & version` aus dem Gerät ausgelesen werden:

#### 4.3.1.1 SCP_VarCFG

Die Basis-Klasse `SCP_VarCFG` unterstützt folgende Kommunikationsdienste:

- Austausch von Servicedaten in einem SVC-Kanal (Service Channel) als Bestandteil der Echtzeitkommunikation
- Zyklische Geräte-Steuerung und Status-Worte
- Enthält die Anzahl der Verbindungen, welche das Mess-System unterstützt: 1xM/S, 1xS/M, 2xCC (4)
- Schnittstellenstatus IDN / S-0-0014
- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP3 IDN / S-0-0022
- CP3 Übergangsprüfung IDN / S-0-0127
- CP4 Übergangsprüfung IDN / S-0-0128
- IDN-Liste, konfigurierbare Producer-Daten IDN / S-0-0187
- IDN-Liste, konfigurierbare Consumer-Daten IDN / S-0-0188
- Sercos Adresse IDN / S-0-1040
- u.a.

#### 4.3.1.2 SCP_Sync

Die Klasse `SCP_Sync` steuert den taktsynchronen zyklischen Datenaustausch.

- Max. Producer-Verarbeitungszeit (t5) IDN / S-0-1005
- AT0 Übertragungsstartzeit (t1) IDN / S-0-1006
- Synchronisationszeit (TSync) IDN / S-0-1007
- u.a.

#### 4.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon

Die Klasse `SCP_WD` bzw. `SCP_WDCon` unterstütz die Überwachung von konsumierten Verbindungen.

- Verbindungs-Setup IDN / S-0-1050.0.01
- Producer Zykluszeit IDN / S-0-1050.0.10
- Max. zulässige Datenverluste IDN / S-0-1050.0.11


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

#### 4.3.1.4 SCP_Diag

Die Klasse `SCP_Diag` liefert Informationen für die Bus-Diagnose und steuert die Sercos-III-LED.

- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-Liste, ungültige Betriebsdaten, CP3 IDN / S-0-0022
- Fehlerzähler, MST IDN / S-0-1028
- Testpin Zuordnung, Port 1/2 IDN / S-0-1031
- Geräte-Steuerung (C-DEV) IDN / S-0-1044
- Geräte-Status (S-DEV) IDN / S-0-1045
- Verbindungs-Steuerung (C-CON) IDN / S-0-1050.0.08
- Fehlerzähler, Datenverluste IDN / S-0-1050.0.12

#### 4.3.1.5 SCP_NRT

Die Klasse `SCP_NRT` ermöglicht den Zugriff auf den `Unified Communication Channel` (UCC) und überträgt NICHT-Sercos-III-Protokolle. Über den UC-Kanal können z.B. die Netzwerk Parameter konfiguriert bzw. ausgelesen werden:

- MAC Adresse IDN / S-0-1019
- IP Adresse IDN / S-0-1020
- Subnet Maske IDN / S-0-1021
- Gateway Adresse IDN / S-0-1022
- Requested MTU IDN / S-0-1027.0.1
- Effective MTU IDN / S-0-1027.0.2

#### 4.3.1.6 SCP_TFTP

Die Klasse `SCP_TFTP` enthält einen TFTP-Server und wird intern für Firmware-Updates genutzt.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved Printed in the Federal Republic of Germany

### 4.3.2 Generic Device Profile, GDP

Die vom Mess-System unterstützten GDP-Klassen und Versionen können mittels IDN / S-0-1301 `List of GDP classes & Version` aus dem Gerät ausgelesen werden:

#### 4.3.2.1 GDP_Basic

Die Klasse `GDP_Basic` enthält alle grundlegenden Funktionalitäten des generischen Geräteprofils und ist in jedem Sercos-III-Gerät implementiert. Eine Gesamtliste aller Betriebsparameter lässt sich über IDN / S-0-0017 `IDN-list of all operation data` ausgeben.

- Management von Diagnose-Ereignissen
  - IDN / S-0-0099, Reset class 1 diagnostic
  - IDN / S-0-0390, Diagnostic number
- Hersteller-spezifische (Vendor) Informationen
  - IDN / S-0-1300.0.03, Vendor Code = 0x2710
  - IDN / S-0-1300.0.05, Vendor Device ID = 54524353 ("TRCS")
- Informationen über den Function Specific Profile – Typ (FSP).
  - IDN / S-0-1302.0.01, FSP Type & Version = 0x0003 FSP Encoder

#### 4.3.2.2 GDP_Id

Die Klasse `GDP_Id` enthält alle grundlegenden gerätespezifischen Informationen:

- Komponenten Name — IDN / S-0-1300.0.01
- Herstellername — IDN / S-0-1300.0.02
- Gerätenamen — IDN / S-0-1300.0.04
- Bestell-Nr. — IDN / S-0-1300.0.11
- Serien-Nr. — IDN / S-0-1300.0.12
- kundenspezifischer Anwendungs-Typ — IDN / S-0-1302.0.03

#### 4.3.2.3 GDP_QA

Die Klasse `GDP_QA` enthält zusätzliche gerätespezifische Informationen:

- Herstellungsdatum — IDN / S-0-1300.0.13
- Qualitätssicherungsdatum — IDN / S-0-1300.0.14
- Betriebsstunden — IDN / S-0-1300.0.20
- Datum, Firmware-Update — IDN / S-0-1300.0.21

#### 4.3.2.4 GDP_Rev

Die Klasse `GDP_Rev` enthält die einzelnen Revisions-Stände:

- Funktion — IDN / S-0-1300.0.07
- Hardware — IDN / S-0-1300.0.08
- Software — IDN / S-0-1300.0.09
- Firmware — IDN / S-0-1300.0.10


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

#### 4.3.2.5 GDP_LNg

Die Klasse `GDP_LNg` unterstützt die Sprachauswahl für Parameter mit dem Datentyp und Anzeigeformat = text, z.B. IDN / S-0-0095 `Diagnostic message`. Unterstützt wird nur die Sprache Englisch mit dem Wert = 1.

- Sprachauswahl IDN / S-0-0265
- Verfügbare Sprachen IDN / S-0-0266

#### 4.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv

Die Klassen `GDP_DiagT` und `GDP_DiagTAdv` enthalten das Diagnose-Management.

- Diagnose Konfiguration IDN / S-0-1303.0.01
- Diagnose Steuerung IDN / S-0-1303.0.02
- Diagnose Status IDN / S-0-1303.0.03
- Diagnose Puffer 1 IDN / S-0-1303.0.10
- Diagnose Puffer 2 IDN / S-0-1303.0.11
- Diagnose Puffer 3 IDN / S-0-1303.0.12
- Aktuelle Sercos Time IDN / S-0-1305.0.01

#### 4.3.2.7 GDP_PWD

Die Klasse `GDP_PWD` unterstützt das Definieren und Schreiben von passwortgeschützten Geräteparmeter. Die Funktionen werden intern für das elektronische Typenschild verwendet.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 4.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder

Das Mess-System definiert sich über das funktionsspezifische `FSP-Encoder` – Profil und besteht aus der Funktionsgruppe `FG_Encoder_Basic` mit einer Encoder-Instanz.
Die Funktionsgruppe ist eine funktionale Gruppierung von sogenannten `IDN´s` (Identification Numbers) und ermöglicht über unterschiedliche Schnittstellen den Zugriff auf die Slave-Parameter:

- Encoder basic Out
- Encoder basic In
- Encoder basic configuration

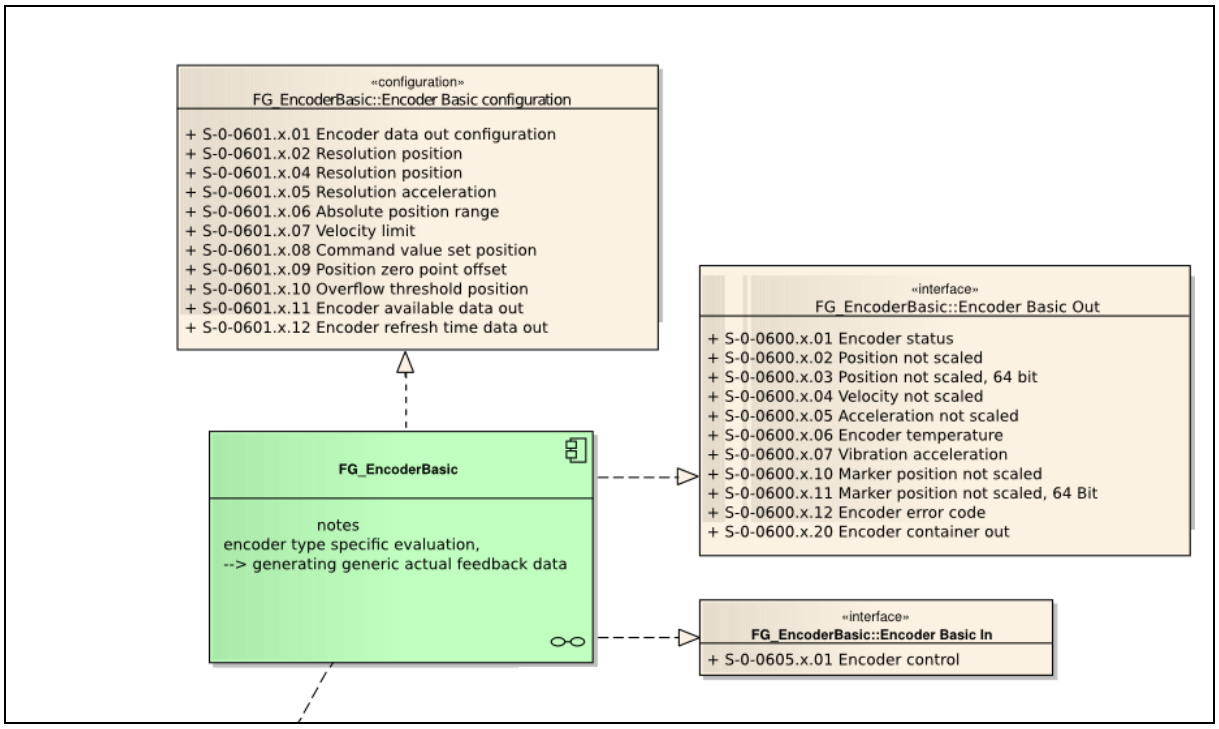

«configuration»
FG_EncoderBasic::Encoder Basic configuration
+ S-0-0601.x.01 Encoder data out configuration
+ S-0-0601.x.02 Resolution position
+ S-0-0601.x.04 Resolution position
+ S-0-0601.x.05 Resolution acceleration
+ S-0-0601.x.06 Absolute position range
+ S-0-0601.x.07 Velocity limit
+ S-0-0601.x.08 Command value set position
+ S-0-0601.x.09 Position zero point offset
+ S-0-0601.x.10 Overflow threshold position
+ S-0-0601.x.11 Encoder available data out
+ S-0-0601.x.12 Encoder refresh time data out
«interface»
FG_EncoderBasic::Encoder Basic Out
+ S-0-0600.x.01 Encoder status
+ S-0-0600.x.02 Position not scaled
+ S-0-0600.x.03 Position not scaled, 64 bit
+ S-0-0600.x.04 Velocity not scaled
+ S-0-0600.x.05 Acceleration not scaled
+ S-0-0600.x.06 Encoder temperature
+ S-0-0600.x.07 Vibration acceleration
+ S-0-0600.x.10 Marker position not scaled
+ S-0-0600.x.11 Marker position not scaled, 64 Bit
+ S-0-0600.x.12 Encoder error code
+ S-0-0600.x.20 Encoder container out
FG_EncoderBasic
notes
encoder type specific evaluation,
--> generating generic actual feedback data
«interface»
FG_EncoderBasic::Encoder Basic In
+ S-0-0605.x.01 Encoder control

**Abbildung 2: Schnittstellen – FG Encoder-Basic [Quelle: Sercos International e.V.]**


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.4 FG Encoder-Basic State Machine

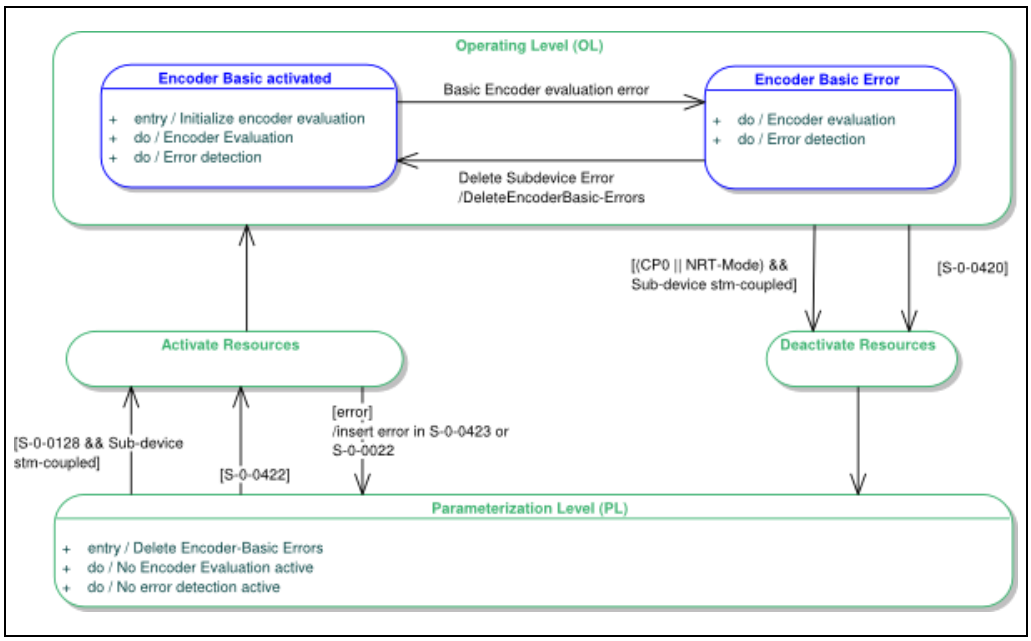



**Abbildung 3: Zustandsmaschine – FG Encoder-Basic [Quelle: Sercos International e.V.]**

| Zustand | Beschreibung |
|---|---|
| Encoder Basic aktiviert | - Auswertung initialisiert und aktiviert<br>- Fehler-Erkennung aktiviert<br>- Mess-System ist betriebsbereit und verbleibt in diesem Zustand, bis ein Fehler erkannt wird |
| Encoder Basic Fehler | - Auswertung und Fehler-Erkennung aktiviert |

**Tabelle 1: Zustände der Encoder Zustandsmaschine**

| Übergang | | Zustand | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| Quelle | Ziel | | |
| Encoder Basic aktiviert | Encoder Basic Fehler | Encoder Basic Auswertefehler | In der Auswertung des Encoder Basic ist ein Fehler aufgetreten |
| Encoder Basic Fehler | Encoder Basic aktiviert | Lösche Sub-Device Fehler | Fehler nicht mehr vorhanden, RESET ist aktiviert. Der Encoder Basic Fehler wurde gelöscht. |

**Tabelle 2: Übergänge der Encoder Zustandsmaschine**

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.5 Sercos-III-Kommunikationsphasen

Die Initialisierung teilt sich auf in fünf Kommunikationsphasen (CP0-CP4) und dem NRT-Zustand:

- Nachdem die Versorgungsspannung eingeschaltet wurde und interne Überprüfungen keinen Fehler ergeben haben, wird der NRT-Zustand eingenommen. In diesem Zustand können nur IP-Protokolle übertragen werden.
- Mit dem Versand des ersten Master Data Telegram MDT0 aktiviert der Master die Kommunikationsphase CP0. In diesem Zustand ist weiterhin nur der IP-Kanal aktiv. CP0 wird benutzt, um die Slave-Teilnehmer zu erfassen.
- CP1 wird benutzt, um die Slaves für die NRT-Kommunikation zu konfigurieren und wird eingenommen, nachdem der Master 100 AT0-Telegramme identischen Inhaltes empfangen hat. In diesem Zustand wird der Service-Kanal initialisiert, ist aber noch nicht aktiv geschaltet.
- CP2 wird benutzt, um die Slaves für die zyklische Kommunikation zu konfigurieren und für Parametereinstellungen über den Service-Kanal.
- CP3 wird benutzt, um weiterhin Slaves zu konfigurieren. Die zyklische Kommunikation läuft bereits, aber wird noch nicht ausgewertet.
- In CP4 ist der Initialisierungsprozess abgeschlossen und das Sercos-III-Netzwerk ist betriebsbereit.

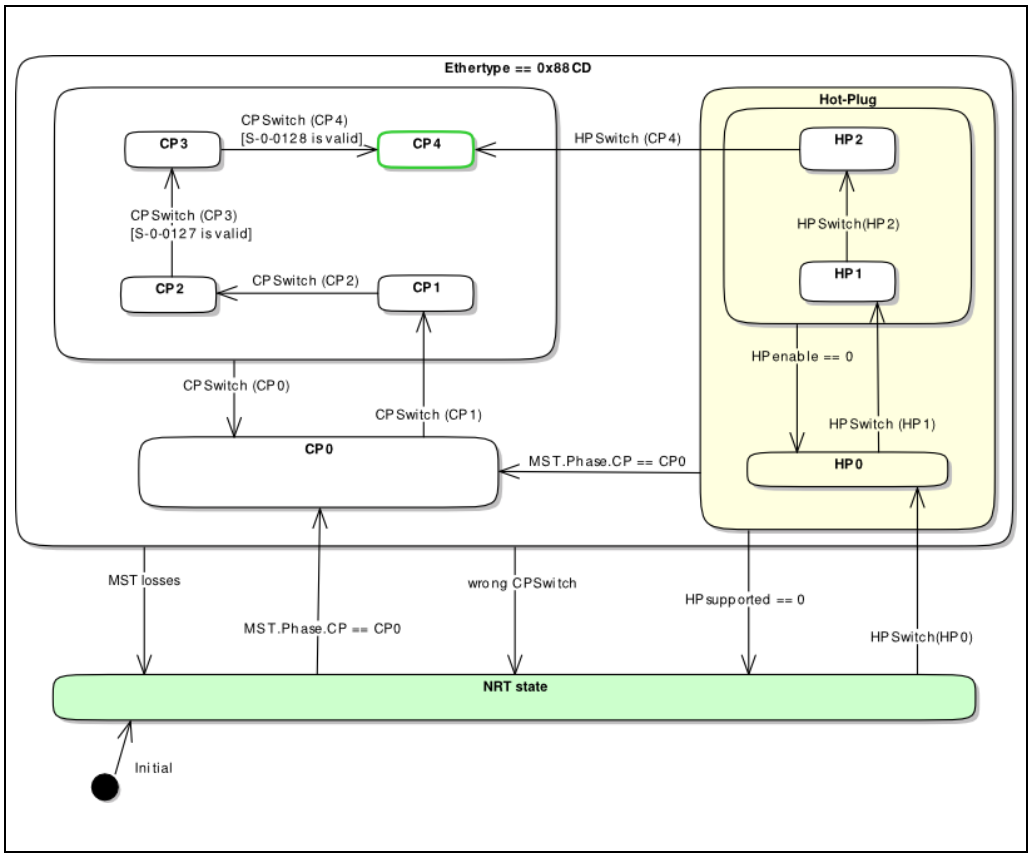



**Abbildung 4: Zustandsmaschine – Kommunikationsphasen [Quelle: Sercos International e.V.]**


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.6 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Sercos erhalten Sie auf Anfrage von der ***Sercos International e.V.*** unter nachstehender Adresse:

**Sercos International e.V.**
Küblerstrasse 1
73079 Süssen
Germany
Phone: + 49 (0) 7162-94 68-65
Fax: + 49 (0) 7162-94 68-66
Email: info@sercos.de
Internet: http://www.sercos.de/

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

Sercos unterstützt Linien- oder Ringstrukturen. Darüber hinaus können hierarchische, synchronisierte und in Echtzeit gekoppelte Netzwerkstrukturen realisiert werden. Bei Nutzung der Ringstruktur wird automatisch sichergestellt, dass Kabelbruch oder Knotenausfälle sicher erkannt werden und über die Ring-Redundanz die Kommunikationsfähigkeit erhalten bleibt.

Auf die physikalische Reihenfolge der Geräte im Bus muss nicht geachtet werden und die Beschaltungsreihenfolge der beiden Sercos Ports am Gerät kann frei gewählt werden. Zusätzliche aktive Netzwerkkomponenten wie z. B. Switches oder Hubs sind nicht erforderlich. „Hot-Plugging“ wird nicht unterstützt, dadurch können neu eingekoppelte Geräte im laufenden Betrieb nicht automatisch in die Kommunikation und den Echtzeitdatenaustausch eingebunden werden.

Für die Übertragung nach dem 100Base-TX Fast Ethernet Standard können sowohl Patch- als auch Crossover-Kabel der Kategorie S/STP CAT5e benutzt werden (2 x 2 paarweise verdrillte und doppelt geschirmte Kupferdraht-Leitungen). Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Mess-System automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Die Sercos Adresse kann wahlweise über zwei HEX-Schalter oder über den Service-Kanal mittels IDN / S-0-1040 eingestellt werden. Die vergebene Adresse ist klar von der Topologie-Adresse zu unterscheiden und kann als eine Art „Alias“ für die Topologie-Adresse angesehen werden.

Die Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen.

---

*Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die*

- *Sercos III „Planning and Installation Guide“*
- *und die darin referenzierten Normen und Dokumente*

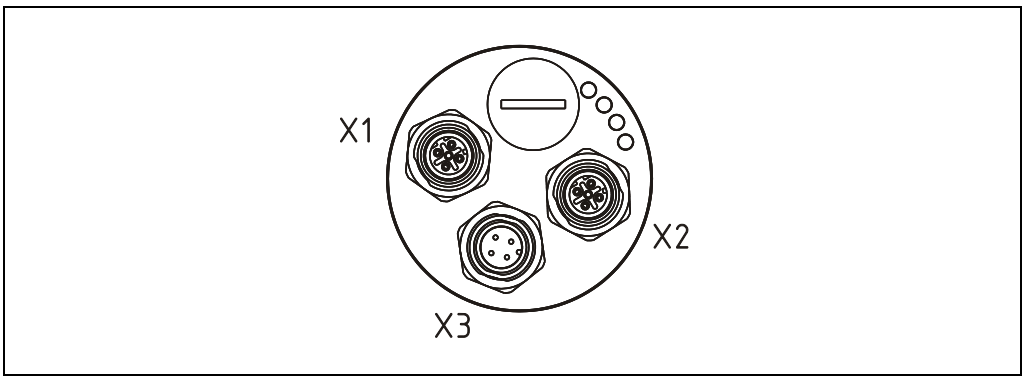
*zu beachten!*

*Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!*

---


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 5.1 Anschluss




| ***X1 PORT 1 / X2 PORT 2*** | | Flanschdose M12x1-4 pol. D-kodiert |
|---|---|---|
| **Pin 1** | TxD+, Sendedaten + | |
| **Pin 2** | RxD+, Empfangsdaten + | |
| **Pin 3** | TxD–, Sendedaten – | |
| **Pin 4** | RxD–, Empfangsdaten – | |



| ***X3 Versorgung*** | | Flanschstecker M12x1-4 pol. A-coded |
|---|---|---|
| **Pin 1** | 11 – 27 V DC | |
| **Pin 2** | TRWinProg+, optional | |
| **Pin 3** | GND, 0 V | |
| **Pin 4** | TRWinProg–, optional | |

***Für die Versorgung sind paarweise verdrillte und geschirmte Kabel zu verwenden. Die Schirmung ist großflächig auf das Gegensteckergehäuse aufzulegen.***

Bestellangaben zur Ethernet Flanschdose M12x1-4 pol. D-kodiert

| Hersteller | Bezeichnung | Bestell-Nr..: |
|---|---|---|
| Binder | Series 825 | 99-3729-810-04 |
| Phoenix Contact | SACC-M12MSD-4CON-PG 7-SH (PG 7) | 15 21 25 8 |
| Phoenix Contact | SACC-M12MSD-4CON-PG 9-SH (PG 9) | 15 21 26 1 |
| Harting | HARAX® M12-L | 21 03 281 1405 |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 5.2 Einstellen der Sercos Adresse über Drehschalter

Über die Sercos Adresse wird eine logische Adressierung der Knoten innerhalb des Sercos Netzwerkes vorgenommen. Innerhalb eines Sercos Segmentes darf diese Adresse nur einmal vergeben werden und hat daher nur für das lokale Netzwerk Segment eine Bedeutung. Die Adresse wird über die zwei HEX-Drehschalter eingestellt, wenn die Schalterstellung ≠ 0x00 ist. Die Einstellung wird nur gelesen, wenn vom NRT-Zustand in den CP0-Zustand umgeschaltet wird. Einstellungen in anderen Kommunikationsphasen werden daher nicht erkannt. Für das Mess-System können die Adressen 1…255 vergeben werden.

Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal mittels IDN / S-0-1040 (Schalterstellung = 0x00), siehe Kapitel „Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal“ auf Seite 46.

Unabhängig von der Schalterstellung, kann die aktuelle Sercos Adresse jedoch immer über IDN / S-0-1040 ausgelesen werden.

- Drehschalter $16^0$: Bit 0…3, Default = 1
- Drehschalter $16^1$: Bit 4…7, Default = 0

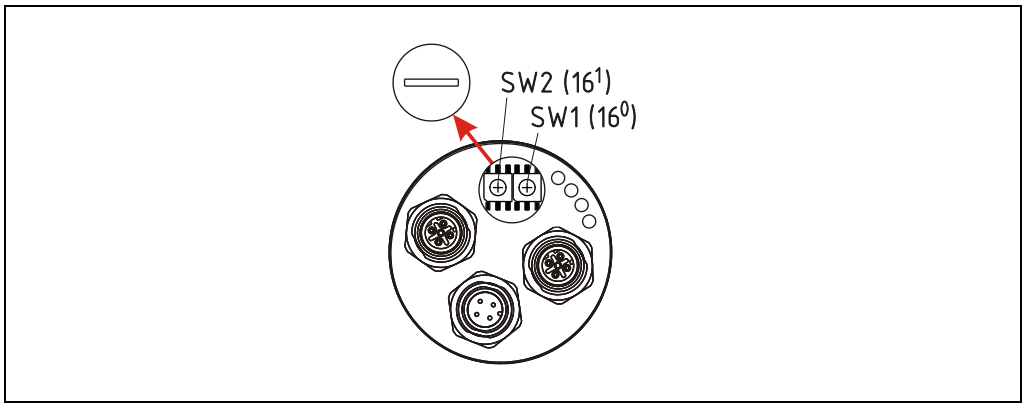



**Abbildung 5: Schalterzuordnung, Sercos Adresse**

## 5.3 Einschalten der Versorgungsspannung

Nachdem der Anschluss vorgenommen worden ist, kann die Versorgungsspannung eingeschaltet werden.

Das Mess-System wird zunächst initialisiert und befindet sich danach im NRT-Zustand. Gemäß der Zustandsmaschine für die Kommunikationsphasen CP0 bis CP4 kann das Mess-System vom Master in den zyklischen Datenaustausch CP4 überführt werden.

Nach dem Initialisierungsvorgang werden folgende Einstellungen vorgenommen:

- 100 MBit/s, Full Duplex
- Auto-Negotiation
- Auto-MDIX (Auto Crossing)
- Automatische Polaritäts - Erkennung / - Korrektur


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 6 Inbetriebnahme

## 6.1 Gerätebeschreibungsdatei, SDDML

Die XML-Datei enthält alle Informationen über die Mess-System-spezifischen Parameter sowie Betriebsarten des Mess-Systems. Die XML-Datei wird durch das Sercos Netzwerkkonfigurationswerkzeug eingebunden, um das Mess-System ordnungsgemäß konfigurieren bzw. in Betrieb nehmen zu können.
Die XML-Datei hat den Dateinamen „TR-54524353-Vxxx-TRCE-FSP-Encoder.xml“ und befindet sich auf der
Software/Support DVD Art.-Nr.: 490-01001 --> Soft-Nr.: 490-00423.

## 6.2 Einstellen der Netzwerkparameter

Die Netzwerkparameter werden über den `Unified Communication Channel` (UCC) eingestellt und als NICHT-Sercos-III-Protokoll übertragen. Der UC-Kanal kann in den Kommunikationsphasen NRT, CP0 und CP1 genutzt werden.

Änderungen über den Service-Kanal werden erst mit Übergang in den NRT-Zustand aktiv und dauerhaft gespeichert.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 6.2.1 MAC-Adresse, S-0-1040

Jedem Gerät wird bereits bei TR-Electronic eine weltweit eindeutige Geräte-Identifikation zugewiesen und dient zur Identifizierung des Ethernet-Knotens. Diese 6 Byte lange Geräte-Identifikation ist die MAC-Adresse und ist nicht veränderbar.

Die MAC-Adresse teilt sich auf in:

- 3 Byte Herstellerkennung und
- 3 Byte Gerätekennung, laufende Nummer

Die MAC-Adresse steht im Regelfall auf der Anschluss-Haube des Gerätes.
z.B.: „00-03-12-04-00-60“

Die zugewiesene MAC-Adresse kann über IDN / S-0-1040 ausgelesen werden.

Parameter-Format, MAC Address

| **name** | | MAC Address |
|---|---|---|
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | hexadecimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | always |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

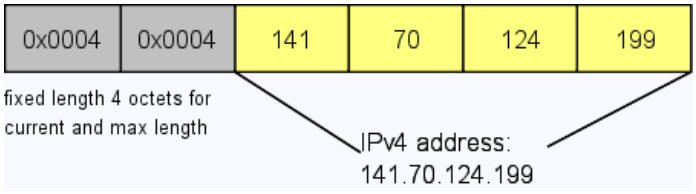
### 6.2.2 IP-Adresse, S-0-1020

Damit ein Sercos Gerät als Teilnehmer am Industrial Ethernet angesprochen werden kann, benötigt dieses Gerät zusätzlich eine im Netz eindeutige IP-Adresse. Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit dem Wertebereich von 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt.

Die IP-Adresse setzt sich zusammen aus

- der Adresse des (Sub-) Netzes und
- der Adresse des Teilnehmers, im Allgemeinen auch Host oder Netzknoten genannt

Die IP-Adresse wird über IDN / S-0-1020 zugewiesen.




Parameter-Format, IP Address

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | IP Address |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

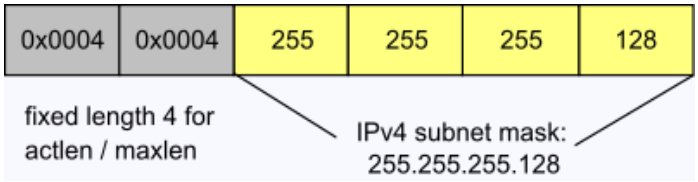
### 6.2.3 Subnetzmaske, S-0-1021

Die gesetzten Bits der Subnetzmaske bestimmen den Teil der IP-Adresse, der die Adresse des (Sub-) Netzes enthält.

Allgemein gilt:

- Die Netzadresse ergibt sich aus der **UND**-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.
- Die Teilnehmeradresse ergibt sich aus der Verknüpfung IP-Adresse **UND** (**NICHT** Subnetzmaske)

Die Subnetzmaske wird über IDN / S-0-1021 zugewiesen.




Parameter-Format, Subnet mask

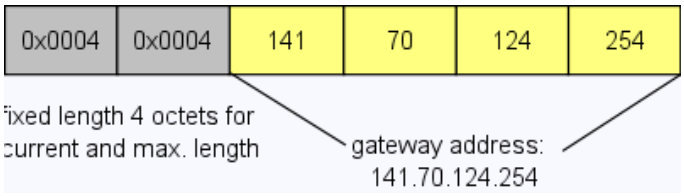
| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Subnet mask |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 6.2.4 Gateway Adresse, S-0-1022

Die Gateway Adresse entspricht der Router-Adresse, welcher für die Verbindung der separaten IP-Netzwerksegmente vorgesehen ist. Ohne Angabe dieser Adresse bleibt die IP-Funktionalität auf das lokale Subnetz beschränkt.

Die Gateway Adresse wird über IDN / S-0-1022 zugewiesen.




Parameter-Format, Gateway address

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Gateway address |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 6.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1

Die Requested MTU definiert die maximale Byte-Anzahl, welche innerhalb des UC-Kanals übertragen werden können. Die IDN definiert jedoch nur den Zielwert für die MTU und wird für die interne Berechnung des „S-0-1027.0.2 `Effective MTU`“ – Wertes benötigt. Der Standardwert ist auf 1500 Byte gesetzt und muss in der Regel nicht angepasst werden.

| Kommunikationsphasen (CP) | Max. (CP) | Min. (CP) |
|---|---|---|
| NRT | 1500 | 576 |
| CP0 | 1500 | 576 |
| CP1 | 1500 | 576 |
| CP2 | 1500 | 576 |
| CP3 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |
| CP4 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |
| HP0 | 1500 | 576 |
| HP1 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |
| HP2 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |

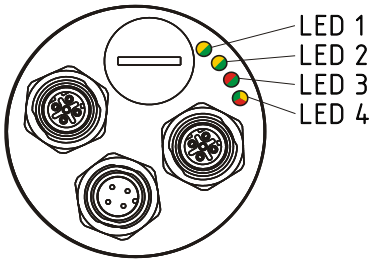
Parameter-Format, Requested MTU

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Requested MTU |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | CP3, CP4 |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | 46 |
| **maximum value** | | 1500 |
| **scope of parameter** | | global |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 6.3 Bus-Statusanzeige

Das Sercos-Mess-System ist mit vier Diagnose-LEDs ausgestattet.




| LED | Farbe |
|---|---|
| 1: Link/Activity, Port 1 | grün / orange |
| 2: Link/Activity, Port 2 | grün / orange |
| 3: Encoder-LED | grün / rot |
| 4: Sercos-III-LED | grün / rot / orange |

**Abbildung 6: Sercos-Diagnose-LEDs**

### Link / Data Activity

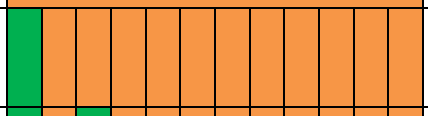
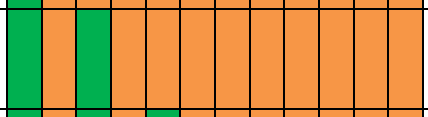
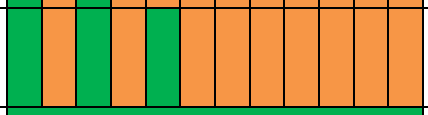
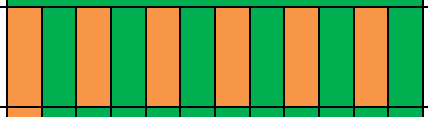
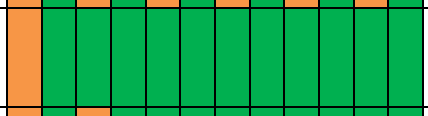
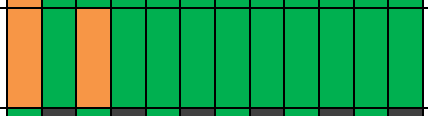
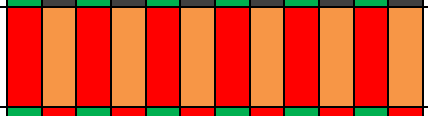
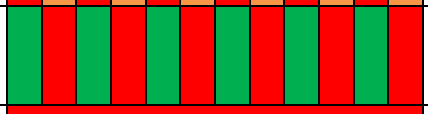
| LEDs 1 und 2 | Farbe | Beschreibung |
|---|---|---|
| OFF | | Keine Ethernet-Verbindung |
| ON (Link) | grün oder orange | Ethernet Verbindung hergestellt |
| blinkend (Activity) | grün und orange | Datenübertragung TxD/RxD |

### Encoder-LED

| LED 3 | Farbe | Beschreibung |
|---|---|---|
| OFF | | Hardwarefehler |
| ON | grün | Mess-System betriebsbereit |
| ON | rot | Mess-System-Fehler aufgetreten |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

**Sercos-III-LED**

| Status | Farbe | Beschreibung | Priorität | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | aus | NRT-Zustand | 0 | keine Sercos Kommunikation |
| 2 | orange | CP0 | 0 | Kommunikationsphase 0 |
| 3 |  | CP1 | 0 | Kommunikationsphase 1 |
| 4 |  | CP2 | 0 | Kommunikationsphase 2 |
| 5 |  | CP3 | 0 | Kommunikationsphase 3 |
| 6 | grün | CP4 | 0 | Kommunikationsphase 4 |
| 7 |  | HP0 | 1 | Hot-Plug – Phase 0 |
| 8 |  | HP1 | 1 | Hot-Plug – Phase 1 |
| 9 |  | HP2 | 1 | Hot-Plug – Phase 2 |
| 10 | | Fast forward -> Loopback | 2 | RT-Zustand von Fast forward auf Loopback gewechselt |
| 11 |  | Anwendungs-Fehler | 3 | siehe GDP, FSP Status Codes, Klassen Fehler |
| 12 |  | MST Verluste ≥ (S-0-1003/2) | 4 | Kommunikations-Warnung (S-DEV.Bit15) im Geräte-Status aktiv, ≥ 2 s |
| 13 | rot | Kommunikationsfehler | 5 | siehe SCP Status Codes, Klassen Fehler |
| 14 | | Identifikation | 6 | aufgerufen durch C-DEV.Bit15 im Geräte-Status oder SIP Ident |
| 15 | | Watchdog Fehler | 7 | Anwendung ist nicht in Betriebsbereitschaft |
| | <---------- 3 s ----------> | | | |

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe ab Kapitel „Optische Anzeigen“, Seite 48.


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 6.4 Konfigurierbare Producer- / Consumer-Daten

Vom Mess-System werden folgende zyklische Producer-Daten bzw. Ausgangsdaten unterstützt:

- IDN / S-0-0600.0.1, Encoder status
- IDN / S-0-0600.0.2, Position not scaled
- IDN / S-0-0600.0.12, Encoder error code
- IDN / S-0-0600.0.20, Encoder data out container

Auslesbar über IDN / S-0-0187

Vom Mess-System werden folgende zyklische Consumer-Daten bzw. Eingangsdaten unterstützt:

- IDN / S-0-0605.0.1, Encoder control

Auslesbar über IDN / S-0-0188

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 7 Schnittstellen der Funktionsgruppe Encoder-Basic

## 7.1 Interface „S-0-0600 Encoder Basic Out“

Diese Schnittstelle enthält alle Mess-System – Ausgabeparameter. Die Parameter können entweder azyklisch über ihre IDN ausgelesen werden oder in die zyklischen Ausgabedaten mit einbezogen werden.

### 7.1.1 Übersicht


| IDN | Name | Seite |
|---|---|---|
| S-0-0600.0.01 | Encoder status | 36 |
| S-0-0600.0.02 | Position not scaled | 37 |
| S-0-0600.0.12 | Encoder error code | 38 |
| S-0-0600.0.20 | Encoder data out container | 39 |



© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status

Ausgabe des Mess-System Status:

| Bit | Wert | Beschreibung | Kommentar |
|---|---|---|---|
| 15-14 | | *Betriebsbereitschaft* | |
| | 00 | nicht betriebsbereit | Ausgangsdaten ungültig |
| | 01 | reserviert | - |
| | 10 | reserviert | - |
| | 11 | betriebsbereit | Ausgangsdaten gültig |
| 13 | | *Encoder Fehler* | |
| | 0 | kein Fehler | kein Fehler erkannt |
| | 1 | Fehler | interner Fehler aufgetreten |
| 12 | | *Encoder Warnung* | |
| | 0 | keine Warnung | keine Warnung erkannt |
| | 1 | Warnung | Es wurde eine Warnung erkannt, Ausgangsdaten sind aber gültig |
| 11-6 | | reserviert | - |
| 5 | | *Position Status* | |
| | 0 | Position ungültig | Initialisierung fehlerhaft |
| | 1 | Position gültig | Initialisierung fehlerfrei, Daten gültig |
| 4 | | *Speicherung der Referenz-Marke* | *wird nicht unterstützt* |
| | 0 | nicht gespeichert | - |
| | 1 | gespeichert | - |
| 3 | | *Zählrichtung* | *Definition mit Blick auf Welle* |
| | 0 | nicht invertiert | Position im Uhrzeigersinn steigend (Standardwert) |
| | 1 | invertiert | Position im Uhrzeigersinn fallend |
| 2 | | *Zyklische Auswertung der Referenz-Marke* | *wird nicht unterstützt* |
| | 0 | nicht aktiv | - |
| | 1 | aktiv | - |
| 1 | | reserviert | - |
| 0 | | *Encoder-Typ* | |
| | 0 | rotativ | rotatorisches Mess-System (Standardwert) |
| | 1 | linear | lineares Mess-System |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

Parameter-Format, Encoder status

| name | | Encoder status |
|---|---|---|
| attribute | length (octet) | 2 |
| | data type and display format | binary |
| | function | parameter |
| | positions after decimal point | 0 |
| | write protection | always |
| | conversion factor | 1 |
| | scaling / resolution of LSB | 1 |
| unit | | n/a |
| minimum value | | n/a |
| maximum value | | n/a |
| scope of parameter | | local |

### 7.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled

Ausgabe der aktuellen Position als nicht vorzeichenbehafteter Dezimalwert. Über die im Mess-System hinterlegte `Anzahl Schritte pro Umdrehung` und `Anzahl der Umdrehungen`, wird die Gesamtschrittzahl über den gesamten Messbereich des Mess-Systems festgelegt.

***Messlänge in Schritten = Schritte pro Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen***

Parameter-Format, Position not scaled

| name | | Position not scaled |
|---|---|---|
| attribute | length (octet) | 4 |
| | data type and display format | unsigned decimal |
| | function | parameter |
| | positions after decimal point | 0 |
| | write protection | always |
| | conversion factor | 1 |
| | scaling / resolution of LSB | 1 |
| unit | | inc |
| minimum value | | n/a |
| maximum value | | n/a |
| scope of parameter | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code

Mess-System Fehlercodes:

| Bit | Wert | Beschreibung | Kommentar |
|---|---|---|---|
| 15-0 | | *Detaillierter Fehlercode* | |
| | 0000.0000.0000.0110 | Daten Lesefehler | C0270 |
| | 0000.0000.0000.0101 | Ungültige Einstellungen Controller Zykluszeit | C0223 |
| | 0000.0000.0000.0100 | Initialisierungszeit zu hoch | C0221 |
| | 0000.0000.0000.0100 | Fehler Positionsinitialisierung | C0220 |
| | 0000.0000.0000.0011 | Parameter Konvertierungsfehler | C0203 |
| | 0000.0000.0000.0010 | Parameter Grenzwertfehler | C0202 |
| | 0000.0000.0000.0001 | Parameter ungültig | C0201 |

Parameter-Format, Encoder error code

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder error code |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | always |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container

Der Parameter `Encoder data out container` enthält die für die zyklische Ausgabe vorgesehenen Daten. Die Struktur wird über den Parameter S-0-0601.0.01 `Encoder data out configuration` vorgegeben, siehe Seite 43.

Parameter-Format, Encoder data out container

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder data out container |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | OL |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 7.2 Interface „S-0-0605 Encoder Basic In“

Diese Schnittstelle enthält alle Mess-System – Steuerungsattribute. Bezogen auf die Mess-System – Funktionen, werden unter diesem Parameter die Zählrichtung eingestellt und die aktuell ausgegebene Position auf „Null“ justiert.
Zur Ausführung der Funktionen muss sich das Mess-System in der Kommunikationsphase CP4 befinden.

### 7.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control

Struktur der Mess-System – Steuerung:

| Bit | Wert | Beschreibung | Kommentar |
|---|---|---|---|
| 15-14 | | reserviert | - |
| 13 | | *Reset Encoder Fehler* | |
| | 0 | nicht aktiv | |
| | 1 | aktiv | |
| 12 | | *Lösche Encoder Warnung* | |
| | 0 | nicht aktiv | |
| | 1 | aktiv | |
| 11-6 | | reserviert | - |
| 5 | | *Setze aktuelle Position auf Null* | |
| | 0 | keine Aktion | |
| | 1 | 0 ->1 Übergang: Setze Position auf Null | |
| 4 | | reserviert | - |
| 3 | | *Zählrichtung* | *Definition mit Blick auf Welle* |
| | 0 | nicht invertiert | Position im Uhrzeigersinn steigend |
| | 1 | invertiert | Position im Uhrzeigersinn fallend |
| 2-1 | | reserviert | - |
| 0 | | *Zwischenspeicherung der Referenz Marke* | *wird nicht unterstützt* |
| | 0 | nicht aktiv | - |
| | 1 | aktiv | - |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

Parameter-Format, Encoder control

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder control |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 7.3 Interface „S-0-0601 Encoder Basic Configuration“

Derzeit werden vom Mess-System keine Konfigurationsmöglichkeiten bzw. Positions-Skalierung unterstützt. Die Auflösung des Mess-Systems wird daher unveränderbar durch die Werkseinstellungen vorgegeben und kann vom Typenschild abgelesen werden.
Über die fest eingestellte Konfiguration können ein 32-Bit Positionswert und ein 16-Bit Statuswert gelesen werden.

### 7.3.1 Übersicht

| IDN | Name | Seite |
|---|---|---|
| S-0-0601.0.01 | Encoder data out configuration | 43 |
| S-0-0601.0.11 | Encoder available data out | 44 |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration

Der Parameter `Encoder data out configuration` definiert die für die zyklische Ausgabe vorgesehene Parameterliste und gibt die Daten über Parameter S-0-0600.0.20 `Encoder data out container` aus, siehe Seite 39.

| Bit | Wert | Beschreibung | Kommentar |
|---|---|---|---|
| 15-8 | | reserviert | |
| 7-0 | | *Standard Telegramme* | |
| | 0000 0010 | Standard Telegramm 2 | wird nicht unterstützt |
| | 0000 0001 | Standard Telegramm 1 | wird nicht unterstützt |
| | 0000 0000 | Standard Telegramm 0 | S-0-0600.0.2 Position not scaled +<br>S-0-0600.0.1 Encoder status |
| | reserviert | | |

Parameter-Format, Encoder data out configuration

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder data out configuration |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | OL |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out

Der Parameter `Encoder available data out` enthält den Funktionsumfang für die ausgebbaren Daten.

| Bit | Wert | Beschreibung | Kommentar |
|---|---|---|---|
| 15-14 | | *Marker Positionswert* | *wird nicht unterstützt* |
| | 00 | kein Marker Positionswert | Standardwert |
| | 01 | keine separaten Daten für Marker Positionswert | - |
| | 10 | separate Daten für Marker Positionswert | - |
| | 11 | beide Methoden verfügbar | - |
| 13 | | *Beschleunigungsausgabe* | *wird nicht unterstützt* |
| | 0 | keine Ausgabe | Standardwert |
| | 1 | Ausgabe | - |
| 12 | | *Geschwindigkeitsausgabe* | *wird nicht unterstützt* |
| | 0 | keine Ausgabe | Standardwert |
| | 1 | Ausgabe | |
| 11-10 | | *Positionsausgabe* | |
| | 00 | keine Ausgabe | - |
| | 01 | Ausgabe über<br>(S-0-0600.0.02 Position not scaled) | Standardwert |
| | 10 | Ausgabe über<br>(S-0-0600.0.03 Position not scaled, 64 bit) | wird nicht unterstützt |
| | 11 | Beide Ausgabemöglichkeiten | - |
| 9-0 | | reserviert | - |

Parameter-Format, Encoder available data out

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder available data out |
| **attribute** | **length (octet)** | 4 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | OL |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.3.4 Abspeichern von Parametern, S-0-0264

Damit geänderte Parameter dauerhaft abgespeichert werden, muss das Kommando S-0-0264 `Backup working memory procedure command` mit dem Wert „3“ ausgeführt werden und zur Rücksetzung anschließend mit dem Wert „0“. Momentan wird dieser Parameter nur intern für das elektronische Typenschild verwendet.

Parameter-Format, Backup working memory procedure command

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Backup working memory procedure command |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | procedure command 0x00 03 |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | 0 |
| **maximum value** | | 3 |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 8 Einstellen der Sercos Adresse über den Service-Kanal

Funktion noch nicht implementiert!

Die Einstellung der Sercos Adresse über den Service-Kanal mittels IDN / S-0-1040 kann nur dann durchgeführt werden, wenn die Schalterstellung auf 0x00 eingestellt ist, siehe Kapitel „Einstellen der Sercos Adresse über Drehschalter“ auf Seite 25.
Mit Schreibzugriff auf den Service-Kanal wird die neue Sercos Adresse übernommen und dauerhaft abgespeichert.

Parameter-Format, sercos address

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | sercos address |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | manufacturer-specific |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | 1 |
| **maximum value** | | 255 |
| **scope of parameter** | | local |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 9 RESET – S/IP-Service

Der RESET-Service dient zur Rücksetzung von Geräten im Netzwerk. Die Geräte müssen sich in der Kommunikationsphase NRT, CP0 oder CP1 befinden (UDP/IP Modus).

Der RESET wird als S/IP-Service mit dem Nachrichtentyp 97 ausgeführt. Da der RESET-Service die Kommunikation unterbricht, wird die tatsächliche Ausführung verzögert vorgenommen. Die RESET-Anfrage wird durch die Geräte nicht bestätigt.


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 10 Fehlerursachen und Abhilfen

## 10.1 Optische Anzeigen

Zuordnung siehe Kapitel „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 32, Sercos-III-LED siehe ab Seite 50.

### Link / Activity - LED

| Status | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| **aus** | keine Ethernet-Verbindung | Kabel überprüfen |
| **blinkend, grün und orange** | Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt, es werden momentan Daten übermittelt. | - |
| **an, grün oder orange** | Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt, es werden momentan keine Daten übermittelt. | - |

### Encoder - LED

| Status | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| **aus** | Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten | - Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen<br>- Liegt die Spannungsversorgung im zulässigen Bereich? |
| | Anschluss-Stecker nicht richtig verdrahtet bzw. festgeschraubt | Verdrahtung und Steckersitz überprüfen |
| | Hardwarefehler, Mess-System defekt | Mess-System tauschen |
| **an, grün** | Mess-System betriebsbereit | – |
| **an, rot** | Mess-System-Fehler aufgetreten (z.B.: Istwertsprung- oder EEPROM-Fehler) | Versorgungsspannung eventuell ausschalten, danach wieder einschalten. Bei wiederholtem Auftreten des Fehlers muss das Mess-System ersetzt werden. |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 10.2 Fehler und Warnungen

Fehler bzw. Warnungen werden mit dem Parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` gelesen und als 32-Bit-Wert dargestellt:

Die Bits 0-15 enthalten einen quellenabhängigen Statuscode.

Über die Bits 16-19 werden die Meldungen klassifiziert (Diagnoseklasse):

- 0x0F: Fehler (C1D) aufgetreten, Priorität 1 (höchste)
- 0x0E: Warnung (C2D) aufgetreten, Priorität 2
- 0x0C: Prozedur-Kommando - spezifischer Zustand, Priorität 3
- 0x0A: Betriebszustandsbezogener Zustand, Priorität 4 (niedrigste)

Über die Bits 24-29 wird die Fehlerquelle spezifiziert:

- 0x02: GDP, Statuscode enthält generische Geräteprofil - Fehler
- 0x03: SCP, Statuscode enthält Sercos Kommunikationsprofil - Fehler
- 0x05: FSP Encoder, Statuscode enthält herstellerspezifische Fehler

Die Bits 30-31 zeigen an, wie die Bits 0-29 zu interpretieren sind:

- 00: herstellerspezifischer Statuscode, sonst Sercos-spezifisch
- 11: Standard

Warnungen sind niederprior und können durch einen Fehler überschrieben werden. Der zuerst aufgetretene Fehler wird gespeichert und kann nicht durch einen weiteren Fehler überschrieben werden. Ein Fehler muss zuerst beseitigt werden und kann dann anschließend mit dem Prozedur-Kommando IDN / S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` gelöscht werden.

Warnungen werden automatisch gelöscht, wenn sie nicht mehr vorhanden sind.

Der momentan vorherrschende Betriebsstatus wird ständig überwacht und kann als textbasierte Diagnosemeldung über den Parameter IDN / S-0-0095 `Diagnostic message` ausgegeben werden.

### 10.2.1 Herstellerspezifische Meldungen, FSP Encoder

| Fehlercode IDN/S-0-0390 | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| 0x050E0100 | interner Kabelbruch | Mess-System austauschen |
| 0x050F0200 | interner Kurzschluss | Mess-System austauschen |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 10.2.2 Fast forward zu Loopback

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 10, siehe Sercos-III-LED auf Seite 33.

Ein Fast forward zu Loopback - Fehler betrifft das Sercos Kommunikationsprofil (SCP) und wird entweder als Fehler oder als Warnungen mit dem Statuscode = 0x4020 ausgegeben.
Die Meldung bedeutet, dass der Topologie-Status von Fast forward (FF=Ring) zu Loop-back with forward (L&F=Linie) gewechselt hat. Wird die Meldung als Fehler ausgegeben wird das Mess-System in den NRT-Zustand versetzt. Es muss überprüft werden, ob eventuell am aktiven Port ein Kabelbruch vorliegt.

### 10.2.3 Anwendungsfehler

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 11, siehe Sercos-III-LED auf Seite 33.

Anwendungsfehler betreffen das generische Geräteprofil (GDP) und melden entweder Prozedur-Kommando - spezifische Zustände oder betriebszustandsbezogene Zustände.
Die Meldungen sind sehr vielfältig und sind deshalb aus der Sercos Spezifikation für den Parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` zu entnehmen.

Zum Beispiel bedeutet der Statuscode = 0x0500, dass das Prozedur-Kommando S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` ausgeführt wurde.

### 10.2.4 MST-Datenverluste

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 12, siehe Sercos-III-LED auf Seite 33.

Diese Meldung betrifft das Sercos Kommunikationsprofil (SCP) und meldet eine Kommunikationswarnung mit dem Code 0xC30E4001.
Die Meldung wird ausgegeben, wenn noch mehr als 50 % der eingestellten Schwelle für die erlaubten MST-Datenverluste (S-0-1003 `Allowed MST losses in CP3&CP4`) erreicht werden. Im Gerätestatus S-0-1045 `Device Status` (S-DEV) werden die Bits 6 für Gerätewarnung und 15 für Kommunikationswarnung gesetzt.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 10.2.5 Kommunikationsfehler

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 13, siehe Sercos-III-LED auf Seite 33.

Kommunikationsfehler betreffen das Sercos Kommunikationsprofil (SCP) und melden entweder Fehler, Warnungen, Prozedur-Kommando - spezifische Zustände oder betriebszustandsbezogene Zustände.
Die Meldungen sind sehr vielfältig und sind deshalb aus der Sercos Spezifikation für den Parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` zu entnehmen.

Zum Beispiel bedeutet der Statuscode = 0x4002 mit der Diagnoseklasse 0xF für Fehler, dass die Verbindung auf Grund zu hoher Datenverluste abgebrochen wurde.

### 10.2.6 Identifikation

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 14, siehe Sercos-III-LED auf Seite 33.

Die Meldung wird über eine Identifikationsaufforderung ausgelöst und dient zur Auffindung des entsprechenden Gerätes oder zur Überprüfung der Sercos Adresse. Die Sercos-III-LED blinkt nach der Aufforderung vier Sekunden lang und das Gerät sendet eine `Identify Response`.

Es gibt zwei Möglichkeiten für die Identifikationsaufforderung

1. Durch Setzen des Bits 15 in der Gerätesteuerung S-0-1044 `Device Control` (C-DEV)
2. oder über den S/IP Identify Service, MessageType = 94

### 10.2.7 Watchdog Fehler

Anzeige über die Sercos-III-LED mit Blinkmuster Nr. 15, siehe Sercos-III-LED auf Seite 33.

Der Watchdog dient zur Verbindungsüberwachung im Asynchron-Betrieb und wird im Verbindungs-Setup S-0-1050.0.01 `Connection setup` über die
Bits 1-0 = 01 `non-cyclic type 1` eingestellt.

Der Timeout für den Watchdog ergibt sich aus dem Produkt
S-0-1050.0.10 `Producer Cycle Time` * S-0-1050.0.11 `Allowed Data Losses`


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 10.3 Sonstige Störungen

| Störung | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| Positionssprünge des Mess-Systems | starke Vibrationen | Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit so genannten "Schockmodulen" gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden. |
| | elektrische Störungen EMV | Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrillten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien gemäß der Spezifikation ausgeführt sein. |
| | übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung. | Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden. |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# User Manual

# Cxx-58 Sercos


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

***TR-Electronic GmbH***
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
email: info@tr-electronic.de
http://www.tr-electronic.de

## Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

## Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

## Document information

| | |
|---|---|
| Release date / Rev. date: | 05/16/2014 |
| Document / Rev. no.: | TR - ECE - BA - DGB - 0105 - 01 |
| File name: | TR-ECE-BA-DGB-0105-01.DOC |
| Author: | MÜJ |

## Font styles

*Italic* or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

″ < > ″ indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

## Brand names

Sercos® is a registered trademark of Sercos International e.V.

All other specified products, names and logos serve exclusively for information purposes and may be trademarks of their respective owners, without any special marking to indicate this.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# Contents

**Contents** ..... **55**

**Revision index** ..... **57**

**1 General information** ..... **58**
1.1 Applicability ..... 58
1.2 References ..... 59
1.3 Abbreviations used / Terminology ..... 60

**2 Additional Safety Instructions** ..... **62**
2.1 Definition of symbols and notes ..... 62
2.2 Additional instructions for proper use ..... 62
2.3 Organizational measures ..... 63

**3 Technical Data** ..... **64**
3.1 Electrical characteristics ..... 64

**4 Sercos-III-Information** ..... **65**
4.1 Sercos-III-Communication cycle ..... 65
4.2 Identification Numbers (IDNs) ..... 66
4.3 Integrated profiles ..... 67
4.3.1 Sercos Communication Profile, SCP ..... 67
4.3.1.1 SCP_VarCFG ..... 67
4.3.1.2 SCP_Sync ..... 67
4.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon ..... 67
4.3.1.4 SCP_Diag ..... 68
4.3.1.5 SCP_NRT ..... 68
4.3.1.6 SCP_TFTP ..... 68
4.3.2 Generic Device Profile, GDP ..... 69
4.3.2.1 GDP_Basic ..... 69
4.3.2.2 GDP_Id ..... 69
4.3.2.3 GDP_QA ..... 69
4.3.2.4 GDP_Rev ..... 69
4.3.2.5 GDP_LNg ..... 70
4.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv ..... 70
4.3.2.7 GDP_PWD ..... 70
4.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder ..... 71
4.4 FG Encoder-Basic State Machine ..... 72
4.5 Sercos-III-Communication phases ..... 73
4.6 Further information ..... 74

**5 Installation / Preparation for Commissioning** ..... **75**
5.1 Connection ..... 76
5.2 Setting the Sercos address by means of rotary switches ..... 77
5.3 Switching on the supply voltage ..... 77

**6 Commissioning** ..... **78**


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

6.1 Device description file, SDDML ..... 78
6.2 Setting the network parameters ..... 78
6.2.1 MAC-Address, S-0-1040 ..... 79
6.2.2 IP-Address, S-0-1020 ..... 80
6.2.3 Subnet mask, S-0-1021 ..... 81
6.2.4 Gateway-Address, S-0-1022 ..... 82
6.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1 ..... 83
6.3 Bus status display ..... 84
6.4 Configurable producer- / consumer data ..... 86

**7 Interfaces of the function group Encoder-Basic ..... 87**
7.1 Interface “S-0-0600 Encoder Basic Out” ..... 87
7.1.1 Overview ..... 87
7.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status ..... 88
7.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled ..... 89
7.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code ..... 90
7.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container ..... 91
7.2 Interface “S-0-0605 Encoder Basic In” ..... 92
7.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control ..... 92
7.3 Interface “S-0-0601 Encoder Basic Configuration” ..... 94
7.3.1 Overview ..... 94
7.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration ..... 95
7.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out ..... 96
7.3.4 Saving of parameters, S-0-0264 ..... 97

**8 Setting the Sercos address via the service channel ..... 98**

**9 RESET – S/IP service ..... 99**

**10 Error Causes and Remedies ..... 100**
10.1 Optical displays ..... 100
10.2 Errors and warnings ..... 101
10.2.1 Manufacturer-specific messages, FSP Encoder ..... 101
10.2.2 Fast forward to Loopback ..... 102
10.2.3 Application errors ..... 102
10.2.4 MST losses ..... 102
10.2.5 Communication errors ..... 103
10.2.6 Identification ..... 103
10.2.7 Watchdog error ..... 103
10.3 Miscellaneous faults ..... 104

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved 

# Revision index

| Revision | Date | Index |
|---|---|---|
| First release | 12/13/13 | 00 |
| LEDs edited | 05/16/14 | 01 |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 1 General information

This Manual contains the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Electrical characteristics
- Installation
- Commissioning
- Configuration / Parameterization
- Error causes and solutions

As the documentation is arranged in a modular structure, the User Manual is supplementary to other documentation, such as product data sheets, dimensional drawings, leaflets and the assembly instructions etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

## 1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively for the following measuring system series with ***Sercos-III-interface***:

- CEV-58, COV-58
- CES-58, COS-58
- CEK-58, COK-58

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- operator's operating instructions specific to the system,
- this User Manual,
- and the Assembly Instructions **TR-ECE-BA-DGB-0035** provided at delivery

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 1.2 References

| | | |
|---|---|---|
| 1. | IEC/PAS 62410 | Real-time Ethernet<br>(Sercos III); International Electrotechnical Commission |
| 2. | IEC 61158-1 - 6 | Digital data communications for measurement and control<br>- Fieldbus for use in industrial control systems<br>- Protocols and services, type 19 = Sercos III |
| 3. | IEC 61784-2 | Digital data communications for measurement and control<br>- Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based<br>communication networks in real-time applications, CP 16/3 Sercos III |
| 4. | ISO/IEC 8802-3 | Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection<br>(CSMA/CD)<br>Access Method and Physical Layer Specifications |
| 5. | General Overview and Architecture V 1.3-1.3 or higher, Sercos-III-Specification | |
| 6. | Communication Profile V 1.3-1.3 or higher, Sercos-III-Specification | |
| 7. | Generic Device Profile V 1.3-1.2 or higher, Sercos-III-Specification | |
| 8. | Communication Specification V 1.3-1.9 or higher, Sercos-III-Specification | |
| 9. | Planning and Installation Guide V 1.1.2 or higher, Sercos-III-Specification | |
| 10. | Encoder Profile V 1.3-1.0, Sercos-III-Specification | |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 1.3 Abbreviations used / Terminology

| | |
|---|---|
| CEV | Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, Solid Shaft |
| COV | Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, Solid Shaft |
| CES | Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, Blind Shaft |
| COS | Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, Blind Shaft |
| CEK | Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, Claw Coupling |
| COK | Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, Claw Coupling |
| EMC | ***E***lectro ***M***agnetic ***C***ompatibility |
| IEC | ***I***nternational ***E***lectrotechnical ***C***ommission |

**Bus-specific**

| | |
|---|---|
| AT | Acknowledge telegram: AT0, AT1, AT2, AT3 |
| CP | Communication phases: (NRT), CP0, CP1, CP2, CP3, CP4 |
| FCS | Ethernet - Frame Check Sequence |
| FG | Function Group (FG Encoder-Basic) |
| FSP | Function Specific Profile (FSP-Encoder) |
| GDP | Generic Device Profile (GDP_Basic) |
| HDR | Ethernet Header |
| HP | Hot-Plug, integration of slaves during operation |
| IDN | Identification number of a parameter |
| IFG | Inter Frame Gap, distance between two ethernet frames |
| MAC | Media Access Control |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

| | |
|---|---|
| MDT | Master Data Telegram |
| MDT0 | Sercos-III-Telegram with synchronization function |
| MST | Sercos-III-Header of MDT0 |
| MTU | Maximum Transmission Unit |
| NRT | Non Real-Time (UDP/IP) / UC channel |
| OL | Operating Level (S-0-0422) |
| PL | Parametrization Level (S-0-0420) |
| PS | Parameter Set |
| RT | Real-Time |
| SCP | Sercos Communication Profile (SCP_VarCFG) |
| SDDML | Sercos Device Description Markup Language,<br>Description file for commissioning the measuring system. |
| SE | Structure Element |
| Sercos | ***Se***rial ***R***eal-Time ***C***ommunication ***S***ystem |
| SI | Structure Instance |
| S/P | S = Standard IDN / P = Product specific IDN |
| SVC | Service Channel |
| S3H | Sercos-III-Header |
| UCC | Unified Communication Channel |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 2 Additional Safety Instructions

## 2.1 Definition of symbols and notes

| | |
|---|---|
| **⚠ WARNING** | means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met. |
| **⚠ CAUTION** | means that minor injuries can occur if the required precautions are not met. |
| ***NOTICE*** | means that damage to property can occur if the required precautions are not met. |
| | indicates important information or features and application tips for the product used. |

## 2.2 Additional instructions for proper use

The measuring system is designed for operation in **100Base-TX** Fast Ethernet networks with max. 100 Mbit/s, specified in ISO/IEC 8802-3. Communication via Sercos III occurs in accordance with IEC 61158 Part 1 to 6 and IEC 61784-2. The device profile corresponds to the ***"Sercos III V1.3-1.0 Encoder Profile"***.

The technical guidelines for configuration of the Fast Ethernet network must be adhered to in order to ensure safe operation.

***Proper use also includes:***

- observing all instructions in this User Manual,
- compliance with the Assembly Instructions, particularly the chapter ***"Basic Safety Instructions"*** contained therein, must have been read and understood prior to commencement of work

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 2.3 Organizational measures

- This User Manual must always be kept ready-to-hand at the place of use of the measuring system.
- Prior to commencing work, personnel working with the measurement system must
  - have read and understood the Assembly Instructions, particularly the chapter ***"Basic Safety Instructions"***,
  - and this User Manual, particularly the chapter "Additional Safety Instructions".

  This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. in the parameterization of the measurement system.


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 3 Technical Data

## 3.1 Electrical characteristics

**Supply voltage:** ..... 11…27 V DC, shielded twisted-pair

**Power consumption without load:** . < 250 mA at 11 V, < 110 mA at 27 V

**Total resolution**
CEx-58:..... ≤ 27 bit
COx-58: ..... ≤ 30 bit

*** Number of steps / revolution**
CEx-58:..... ≤ 32768
COx-58: ..... ≤ 262144

**Number of revolutions: ..... ≤** 4.096

**Sercos III:..... IEC** 61784-2 CPF16, IEC 61158 CP16/3 Type 19
Physical Layer: ..... Sercos 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Output code: ..... Binary
Device profile:..... Encoder Profile, Sercos III V1.3-1.0
**C**ommunication cycle: ..... ≥ 130 µs
Transmission rate:..... 100 MBit/s
Transmission: ..... CAT-5e cable, shielded (S/STP), ISO/IEC 11801

**Special features:**..... Programming of the following parameters
via the Sercos BUS:
- Counting direction
- Zero adjustment

**EMC**
Immunity to disturbance: ..... DIN EN 61000-6-2
Transient emissions:..... DIN EN 61000-6-3

***** factory-adjusted

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 4 Sercos-III-Information

Sercos III (**Se**rial **R**ealtime **Co**mmunication **S**ystem) is a **real-time Ethernet technology** and is the third generation of the non-proprietary Sercos bus system according to IEC 61491.
From drives and controls to I/O peripherals, all automation components are easily compined to form an understandable and capable overall system. With real-time and innovative features, sercos provides maximum performance and flexibility in all applications.

## 4.1 Sercos-III-Communication cycle

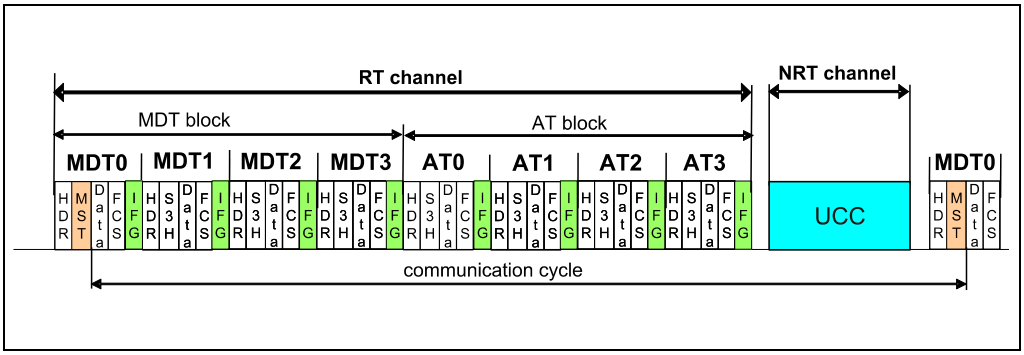



**Figure 1: Sercos-III-Communication cycle**

Sercos III uses the IEEE 802.3 compliant Ethernet protocol type 0x88CD to send data in cyclic telegrams. The exchanged data can be addressed via standardized parameter numbers (IDN´s) of the encoder and generic device profile.

Telegrams

- Master-Data-Telegram (MDT): Command data from the master to the slaves
- Acknowledge-Telegram (AT): Status data from the slaves to the master and to other slave devices

Device channels are allocated to each slave in the MDT and AT. The slaves read data from and write data to the channels. Up to four MDTs and four ATs are sent from the master per clock cycle depending on the data volume.

The conventional Ethernet communication is handled outside the Sercos-III-Telegrams in a so-called Unified Communication Channel (UCC). Thus, Sercos-III-Devices can be addressed directly by means of the MAC or IP address.

Sercos-III-Telegrams contain a Sercos-III-Header and a data field which are embedded in the Ethernet frame.

The MDT and AT data fields are sub-divided into different sub-fields

- Hot-Plug field: Integration of slaves during operation
- Service-channel field (SVC): Exchanging of acyclic data
- Real-time data field: Exchanging of acyclic data, cyclic or synchronous data


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.2 Identification Numbers (IDNs)

All operation data, parameters and commands of a Sercos slave can be accessed using the service channel, the real-time channel or using S/IP and are addressed using IDNs.

The Sercos-III-IDNs consist of 32 bits and are subdivided as follows:

| 31 24 | 23 16 | 15 | 14 12 | 11 0 |
|---|---|---|---|---|
| SI | SE | S/P | PS | Data Block Number |

**Data Block Number:**

Contains the data block number or function group
Value range: 0…4095

**PS, Parameter Set**

Contains the number of the parameter set. Sercos specifies only IDNs with parameter set = 0.
Value range: 0…7

**S/P:**

S = Standard IDN (S-0-nnnn)
P = Product specific IDN (P-0-nnnn)
Value range: 0: S, 1: P

**SE, Structure element:**

The `Structure element` is used to address the element (parameter).
Value range: 0…127 = Standard SE; 128…255 = Product specific SE

**SI, Structure instance:**

Contains the number of the parameter instance.
Value range: 0…255

**Symbolic notation of a standard IDN:**

IDN / S - <`Parameter Set`> - <`Data block number`>.<`SI`>.<`SE`>

Example, `Encoder status`:
S-0-0600.0.01

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.3 Integrated profiles

### 4.3.1 Sercos Communication Profile, SCP

The SCP classes and versions supported by the measuring system can be readout from the device by means of
IDN / S-0-1000.0.0 `List of SCP classes & version`:

#### 4.3.1.1 SCP_VarCFG

The basic class `SCP_VarCFG` provides the following communication services:

- Exchange of service data in a SVC-channel (service channel) as part of the real-time communication
- Cyclical device control and status words
- Contains the number of connections, which are supported by the measuring system: 1xM/S, 1xS/M, 2xCC (4)
- Interface status IDN / S-0-0014
- IDN-list of invalid operation data for CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-list of invalid operation data for CP3 IDN / S-0-0022
- CP3 transition check IDN / S-0-0127
- CP4 transition check IDN / S-0-0128
- IDN-list of configurable data as producer IDN / S-0-0187
- IDN-list of configurable data as consumer IDN / S-0-0188
- Sercos address IDN / S-0-1040
- and others

#### 4.3.1.2 SCP_Sync

The class `SCP_Sync` provides the ability to isochronously produce and consume cyclic data.

- Maximum Producer processing Time (t5) IDN / S-0-1005
- AT0 transmission starting time (t1) IDN / S-0-1006
- Synchronization time (TSync) IDN / S-0-1007
- and others

#### 4.3.1.3 SCP_WD / SCP_WDCon

The class `SCP_WD` or `SCP_WDCon` provides the ability to monitor connections that are consumed by the slave.

- Connection setup IDN / S-0-1050.0.01
- Producer Cycle Time IDN / S-0-1050.0.10
- Allowed Data Losses IDN / S-0-1050.0.11


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

#### 4.3.1.4 SCP_Diag

The class SCP_Diag provides information that can help to do bus-diagnosis and controls the Sercos-III-LED.

- IDN-list of invalid operation data for CP2 IDN / S-0-0021
- IDN-list of invalid operation data for CP3 IDN / S-0-0022
- Error counter MST IDN / S-0-1028
- Test pin assignment Port 1/2 IDN / S-0-1031
- Device Control (C-DEV) IDN / S-0-1044
- Device Status (S-DEV) IDN / S-0-1045
- Connection Control (C-CON) IDN / S-0-1050.0.08
- Error Counter Data Losses IDN / S-0-1050.0.12

#### 4.3.1.5 SCP_NRT

The class SCP_NRT provides the ability to an active use of the Unified Communication Channel (UCC) for transmission and reception of Non-Sercos-III-Ethernet-frames. E.g. via the UC channel the network parameter can be configured or readout:

- MAC Address IDN / S-0-1019
- IP address IDN / S-0-1020
- Subnet Mask IDN / S-0-1021
- Gateway address IDN / S-0-1022
- Requested MTU IDN / S-0-1027.0.1
- Effective MTU IDN / S-0-1027.0.2

#### 4.3.1.6 SCP_TFTP

The class SCP_TFTP provides the ability of a TFTP server and is used internally for firmware updates.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 4.3.2 Generic Device Profile, GDP

The GDP classes and versions supported by the measuring system can be readout from the device by means of IDN / S-0-1301 `List of GDP classes & Version`:

#### 4.3.2.1 GDP_Basic

The class `GDP_Basic` contains all basic functionalities of the generic device profile and is implemented in each Sercos-III-Device. A complete list of all operating parameters can be output by means of IDN / S-0-0017 `IDN-list of all operation data`.

- Management of diagnostic events
  - IDN / S-0-0099, Reset class 1 diagnostic
  - IDN / S-0-0390, Diagnostic number
- Manufacturer specific (Vendor) information
  - IDN / S-0-1300.0.03, Vendor Code = 0x2710
  - IDN / S-0-1300.0.05, Vendor Device ID = 54524353 ("TRCS")
- Information about the Function Specific Profile – Type (FSP).
  - IDN / S-0-1302.0.01, FSP Type & Version = 0x0003 FSP Encoder

#### 4.3.2.2 GDP_Id

The class `GDP_Id` contains all basic device-specific information:

- Component Name — IDN / S-0-1300.0.01
- Vendor Name — IDN / S-0-1300.0.02
- Device Name — IDN / S-0-1300.0.04
- Order Number — IDN / S-0-1300.0.11
- Serial Number — IDN / S-0-1300.0.12
- Application Type — IDN / S-0-1302.0.03

#### 4.3.2.3 GDP_QA

The class `GDP_QA` contains additional device-specific information:

- Manufacturing Date — IDN / S-0-1300.0.13
- Quality Assurance Date — IDN / S-0-1300.0.14
- Operational Hours — IDN / S-0-1300.0.20
- Service Date — IDN / S-0-1300.0.21

#### 4.3.2.4 GDP_Rev

The class `GDP_Rev` contains the individual revision states:

- Function — IDN / S-0-1300.0.07
- Hardware — IDN / S-0-1300.0.08
- Software — IDN / S-0-1300.0.09
- Firmware — IDN / S-0-1300.0.10


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

#### 4.3.2.5 GDP_LNg

The class `GDP_LNg` supports the language slection for parameters with the data type and display format = text, e.g. IDN / S-0-0095 `Diagnostic message`. Only the language English with the value = 1 is supported.

- Language selection IDN / S-0-0265
- List of available languages IDN / S-0-0266

#### 4.3.2.6 GDP_DiagT / GDP_DiagTAdv

The classes `GDP_DiagT` and `GDP_DiagTAdv` contain the diagnostic management.

- Diagnostic trace configuration IDN / S-0-1303.0.01
- Diagnostic trace control IDN / S-0-1303.0.02
- Diagnostic trace state IDN / S-0-1303.0.03
- Diagnostic trace buffer no1 IDN / S-0-1303.0.10
- Diagnostic trace buffer no2 IDN / S-0-1303.0.11
- Diagnostic trace buffer no3 IDN / S-0-1303.0.12
- Sercos current time IDN / S-0-1305.0.01

#### 4.3.2.7 GDP_PWD

The class `GDP_PWD` is used to define and write password protected parameters of the device. The functions are used internally for the electronic label.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 4.3.3 Function Specific Profile, FSP-Encoder

The measuring system is defined about the function specific `FSP-Encoder` – Profile and consists of the function group `FG_Encoder_Basic` with one encoder instance.

The function group is a function-related clustering of so-called `IDN's` (Identification Numbers). The access to the slave parameters is realized about different interfaces:

- Encoder basic Out
- Encoder basic In
- Encoder basic configuration

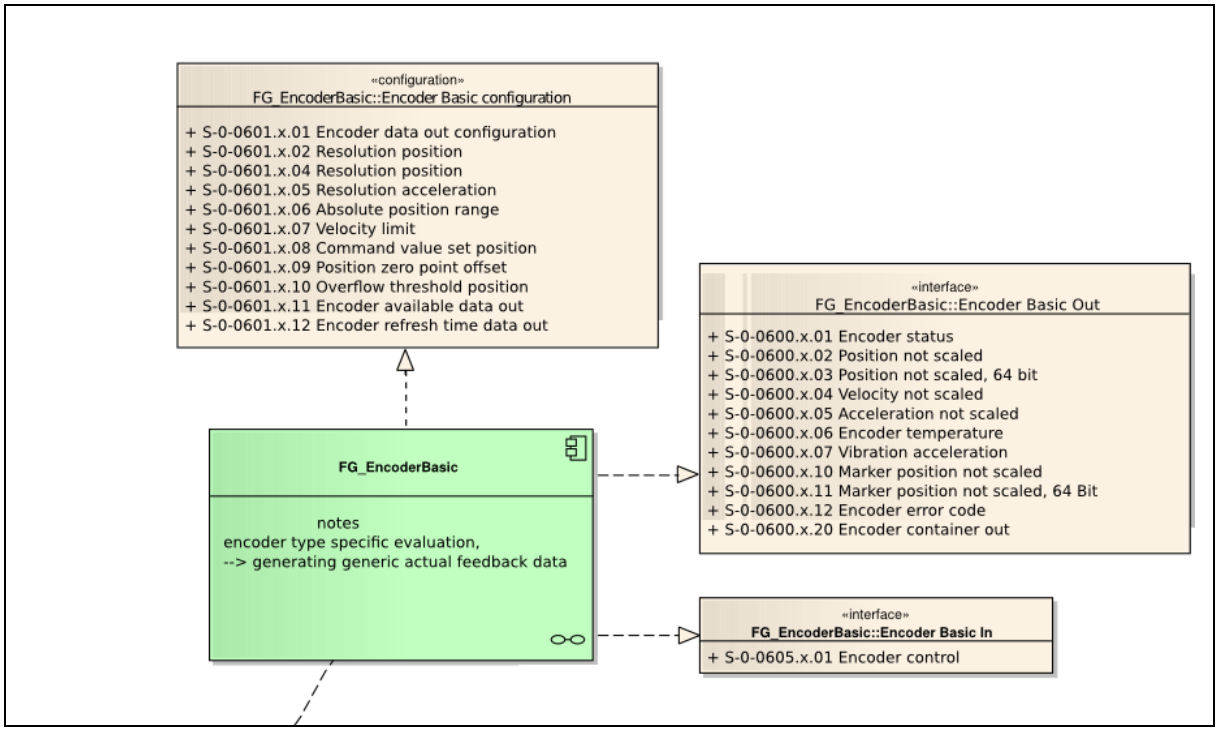

«configuration»
FG_EncoderBasic::Encoder Basic configuration
+ S-0-0601.x.01 Encoder data out configuration
+ S-0-0601.x.02 Resolution position
+ S-0-0601.x.04 Resolution position
+ S-0-0601.x.05 Resolution acceleration
+ S-0-0601.x.06 Absolute position range
+ S-0-0601.x.07 Velocity limit
+ S-0-0601.x.08 Command value set position
+ S-0-0601.x.09 Position zero point offset
+ S-0-0601.x.10 Overflow threshold position
+ S-0-0601.x.11 Encoder available data out
+ S-0-0601.x.12 Encoder refresh time data out
«interface»
FG_EncoderBasic::Encoder Basic Out
+ S-0-0600.x.01 Encoder status
+ S-0-0600.x.02 Position not scaled
+ S-0-0600.x.03 Position not scaled, 64 bit
+ S-0-0600.x.04 Velocity not scaled
+ S-0-0600.x.05 Acceleration not scaled
+ S-0-0600.x.06 Encoder temperature
+ S-0-0600.x.07 Vibration acceleration
+ S-0-0600.x.10 Marker position not scaled
+ S-0-0600.x.11 Marker position not scaled, 64 Bit
+ S-0-0600.x.12 Encoder error code
+ S-0-0600.x.20 Encoder container out
FG_EncoderBasic
notes
encoder type specific evaluation,
--> generating generic actual feedback data
«interface»
FG_EncoderBasic::Encoder Basic In
+ S-0-0605.x.01 Encoder control

**Figure 2: Interfaces – FG Encoder-Basic [Source: Sercos International e.V.]**


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.4 FG Encoder-Basic State Machine

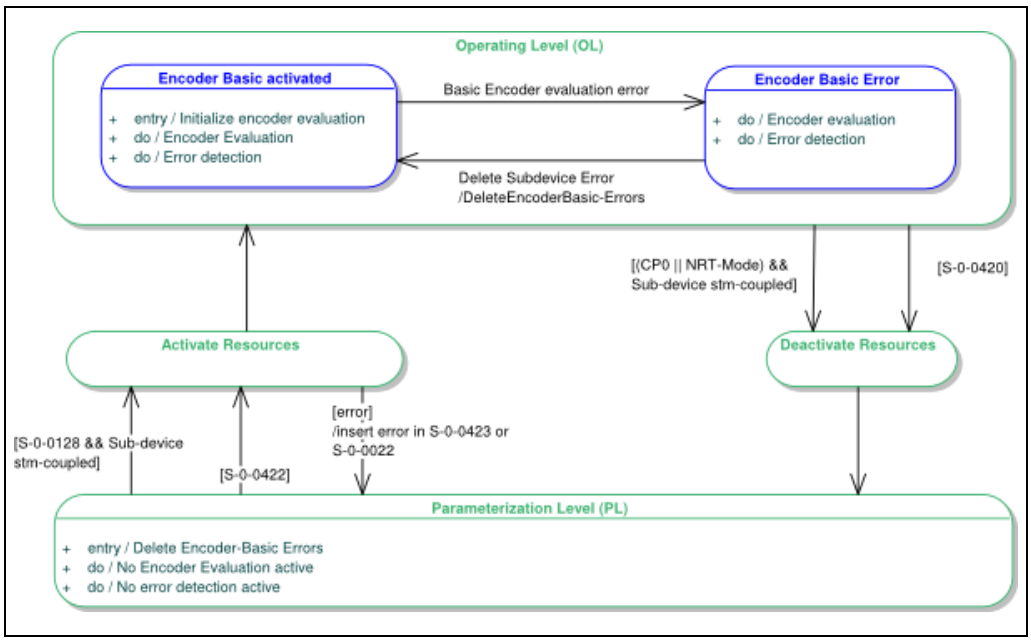



**Figure 3: State machine – FG Encoder-Basic [Source: Sercos International e.V.]**

| State | Description |
|---|---|
| Encoder Basic activated | - Evaluation initialized and activated<br>- Error detection activated<br>- Measuring system is ready-to-operate and remains in this state until an error occurs |
| Encoder Basic error | - Evaluation and error detection activated |

**Table 1: States of the encoder state machine**

| Transition | | Condition | Description |
|---|---|---|---|
| Source | Target | | |
| Encoder Basic activated | Encoder Basic error | Encoder Basic evaluation error | An error occurs in the evaluation of the encoder basic |
| Encoder Basic error | Encoder Basic activated | Delete sub-device error | The error is not longer present and the RESET is activated. The encoder basic error is deleted. |

**Table 2: Transitions of the encoder state machine**

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.5 Sercos-III-Communication phases

The initialization is divided into five communication phases (CP0-CP4) and the NRT state:

- After the power was switched on and internal checks are completed and error-free, the NRT-state is present. In this state only IP protocols can be transferred.
- With the transmission of the first Master Data Telegram MDT0 the master activates the communication phase CP0. Furthermore only the IP channel is active in this state. CP0 is used for recognizing the participating slaves.
- CP1 is used to configure the slave devices for NRT-communication and is present after the master has received 100 AT0-telegrams of identical contents. In this status the service channel is initialized only, but is not activated.
- CP2 is used to configure the slave devices for NRT-communication and for parameter settings about the service channel.
- CP3 is used to further configure the slave devices. The cyclical communication is already running but is not evaluated yet.
- In CP4 the initialization process is complete and the Sercos-III-Network is in operation.

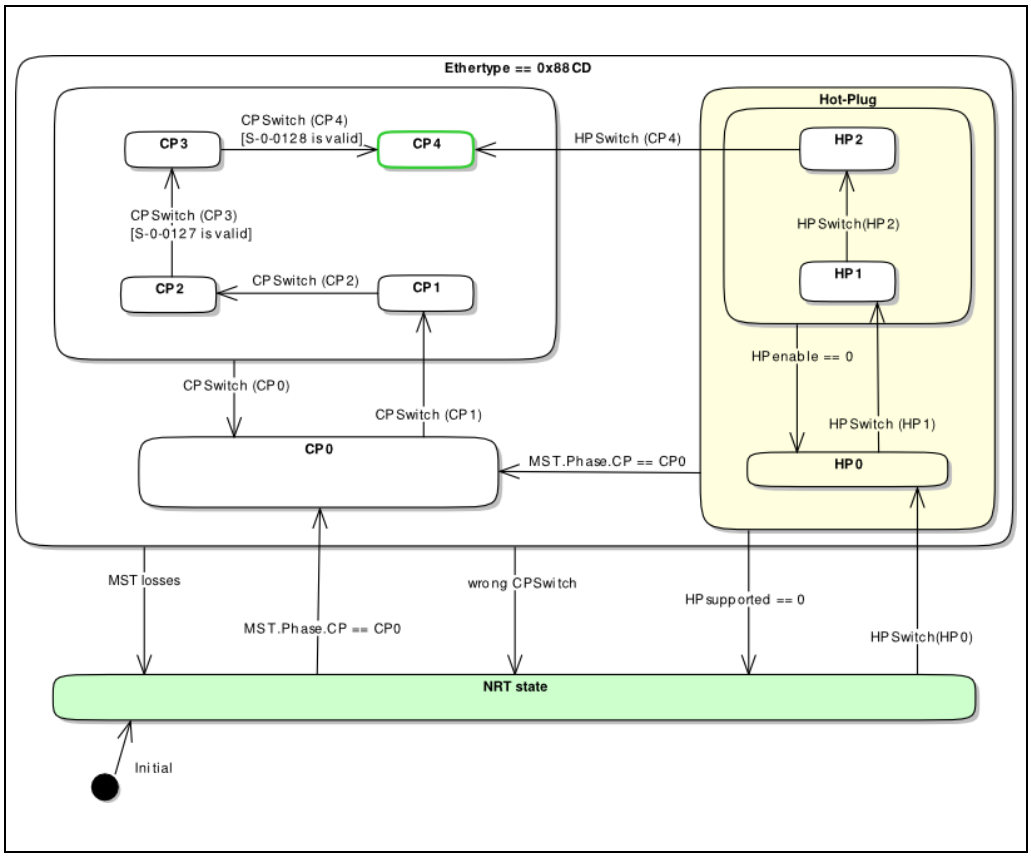



**Figure 4: Communication phase state machine [Source: Sercos International e.V.]**


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 4.6 Further information

Further information on Sercos can be obtained on request from the ***Sercos International e.V.*** at the following address:

**Sercos International e.V.**
Küblerstrasse 1
73079 Süssen
Germany
Phone: + 49 (0) 7162-94 68-65
Fax: + 49 (0) 7162-94 68-66
Email: info@sercos.de
Internet: http://www.sercos.de/

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 5 Installation / Preparation for Commissioning

Sercos supports linear or ring structures. In addition, hierarchical, synchronized and real-time coupled network structures can be implemented. About the ring redundancy a fail-safe communication in the case of a cable break or node failure through the use of a ring topology is guaranteed.

The physical order of the devices is not relevant and the order of connection of the two Sercos ports is not important. Additional active network devices, e.g. switches or hubs, are not required. “Hot-Plugging” is not supported, therefore devices which have been hot-plugged are not automatically integrated into the communication and real-time data exchange during ongoing operation.

For transmission according to the 100Base-TX Fast Ethernet standard, both patch cables and crossover cables in category S/STP CAT5e can be used (2 x 2 double shielded twisted pair copper wire cables). The cables are designed for bit rates of up to 100 Mbit/s. The transmission speed is automatically detected by the measuring system and does not have to be set by means of a switch.

The Sercos address can be adjusted alternatively by means of two HEX switches or via the service channel by means of IDN / S-0-1040.
The assigned address does not correspond to the topology address, but is only an alias for the topology address.

The cable length between two subscribers may be max. 100 m.

*In order to ensure safe, fault-free operation, the*

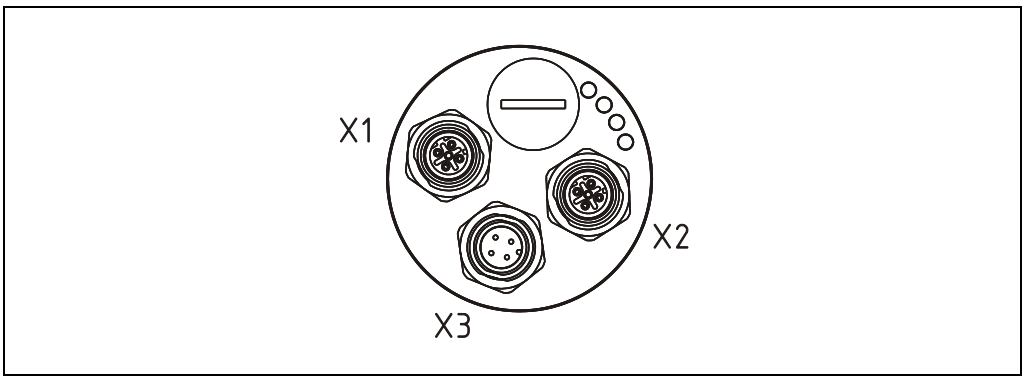
- *Sercos III “Planning and Installation Guide”*
- *and the referenced Standards and Documents contained in it*

*must be observed!*

*In particular the EMC directive in its valid version must be observed!*


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 5.1 Connection




| ***X1 PORT 1 / X2 PORT 2*** | | Flange socket M12x1-4 pin D-coded |
|---|---|---|
| **Pin 1** | TxD+, transmitted data + | |
| **Pin 2** | RxD+, received data + | |
| **Pin 3** | TxD–, transmitted data – | |
| **Pin 4** | RxD–, received data – | |



| ***X3 Supply*** | | Flange connector M12x1-4 pol. A-coded |
|---|---|---|
| **Pin 1** | 11 – 27 V DC | |
| **Pin 2** | TRWinProg+, optional | |
| **Pin 3** | GND, 0 V | |
| **Pin 4** | TRWinProg–, optional | |

***Shielded twisted pair cables must be used for the supply. The shielding is to be connected with large surface on the mating connector housing!***

Order data for Ethernet flange socket M12x1-4 pin D-coded

| Manufacturer | Designation | Order no.: |
|---|---|---|
| Binder | Series 825 | 99-3729-810-04 |
| Phoenix Contact | SACC-M12MSD-4CON-PG 7-SH (PG 7) | 15 21 25 8 |
| Phoenix Contact | SACC-M12MSD-4CON-PG 9-SH (PG 9) | 15 21 26 1 |
| Harting | HARAX® M12-L | 21 03 281 1405 |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 5.2 Setting the Sercos address by means of rotary switches

About the Sercos address a logical addressing within the Sercos network of the nodes is performed. This address has only local significance, i.e. it is unique within a Sercos segment. The address is adjusted by means of the two HEX rotary switches, if the switching position is ≠ 0x00. The setting is only applied at transition from NRT mode to CP0. Changing the switches in other communication phases has no effect on the device address. For the measuring system the addresses 1…255 can be used.

Setting the Sercos address via the service channel by means of IDN / S-0-1040 (switching position = 0x00), see chapter “Setting the Sercos address via the service channel” on page 98.

Independent of the switching position, the current Sercos address is always shown in IDN / S-0-1040.

- Rotary switch $16^0$: Bit 0…3, default = 1
- Rotary switch $16^1$: Bit 4…7, default = 0

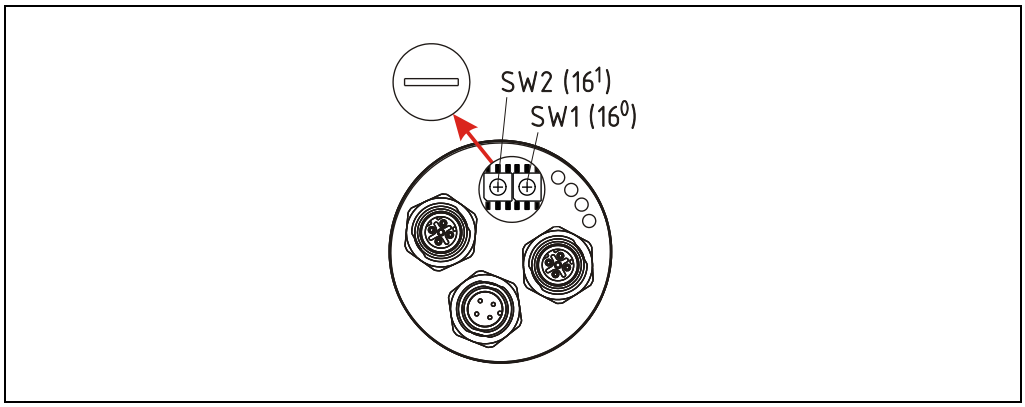



**Figure 5: Switch assignment, Sercos address**

## 5.3 Switching on the supply voltage

After the connection has been made, the supply voltage can be switched on.

The measuring system is initialized first of all and is then in NRT mode. In accordance with the state machine for the communication phases CP0 to CP4 the measuring system can be transferred by the master in the cyclical data exchange CP4.

After the initialization process is finished the following settings are performed:

- 100 Mbit/s, full duplex
- Auto negotiation
- Auto-MDIX (auto crossing)
- Automatic polarity - detection / - correction


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 6 Commissioning

## 6.1 Device description file, SDDML

The XML file contains all information on the measuring system-specific parameters and the operating modes of the measuring system. The XML file is integrated by the Sercos network configuration tool, in order to enable correct configuration and commissioning of the measuring system.
The XML file is called “TR-54524353-Vxxx-TRCE-FSP-Encoder.xml” and is located on software/support DVD art. no.: 490-01001 --> soft no.: 490-00423.

## 6.2 Setting the network parameters

The network parameters are adjusted via the `Unified Communication Channel` (UCC) and transferred as NON-Sercos-III-Protocol. The UC-channel is only active while the communication phases NRT, CP0 and CP1.

Changes via the service channel are stored and become effective when entering the NRT mode.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 6.2.1 MAC-Address, S-0-1040

Already by TR-Electronic each device a worldwide explicit device identification is assigned und serves for the identification of the Ethernet node. This 6 byte long device identification is the MAC-Address and is not changeable.

The MAC-Address is divided in:

- 3 Byte Manufacturer-ID and
- 3 Byte Device-ID, current number

Normally the MAC-Address is printed on the connection hood of the device.
e.g.: “00-03-12-04-00-60”

The assigned MAC address can be shown by means of IDN / S-0-1040.

Parameter-Format, MAC Address

| **name** | | MAC Address |
|---|---|---|
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | hexadecimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | always |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

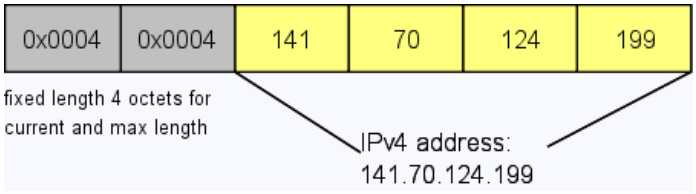
### 6.2.2 IP-Address, S-0-1020

So that a Sercos device as a subscriber at the Industrial Ethernet can be controlled, this device additionally needs an explicit IP-Address in the network. The IP-address consists of 4 decimal numbers with the value range from 0 to 255. The decimal numbers are separated by a point from each other.

The IP-Address consists of

- the address of the (sub) net and
- the address of the subscriber, called host or net node

The IP-Address is set by means of IDN / S-0-1020.




Parameter-Format, IP Address

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | IP Address |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

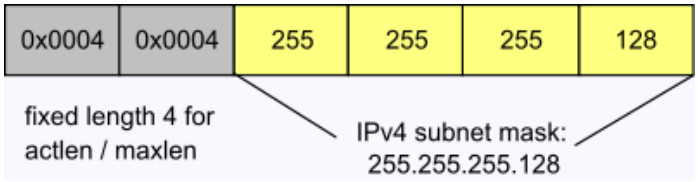
### 6.2.3 Subnet mask, S-0-1021

The “1-bits” of the subnet mask determine the part of the IP-Address which contains the address of the (sub) network.

General it is valid:

- The network address results from the **AND**-conjunction of IP-Address and Subnet mask.
- The subscriber address results from the conjunction IP-Address **AND** (**NOT** Subnet mask).

The subnet mask is set by means of IDN / S-0-1021.




Parameter-Format, Subnet mask

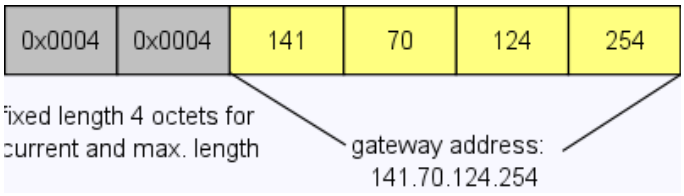
| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Subnet mask |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 6.2.4 Gateway-Address, S-0-1022

The Gateway-Address corresponds to the router address which is provided for the connection of the separate IP network segments. Without declaration of this address the IP functionality remains restricted to the local subnet.

The Gateway-Address is set by means of IDN / S-0-1022.




Parameter-Format, Gateway address

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Gateway address |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | global |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 6.2.5 Requested MTU, S-0-1027.0.1

The requested MTU defines the maximum number of octets that may be sent within the UC channel. This IDN only defines the target value for the MTU and is used to calculate the "S-0-1027.0.2 `Effective MTU`" – value. The default value is set to 1500 bytes, normally this value does not have to be changed.

| Communication phase (CP) | Max. (CP) | Min. (CP) |
|---|---|---|
| NRT | 1500 | 576 |
| CP0 | 1500 | 576 |
| CP1 | 1500 | 576 |
| CP2 | 1500 | 576 |
| CP3 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |
| CP4 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |
| HP0 | 1500 | 576 |
| HP1 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |
| HP2 | $MTU(t_{NRT})$ | 46 |

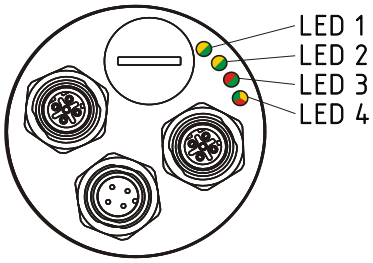
Parameter-Format, Requested MTU

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Requested MTU |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | CP3, CP4 |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | 46 |
| **maximum value** | | 1500 |
| **scope of parameter** | | global |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 6.3 Bus status display

The Sercos measuring system is equipped with four diagnostic LEDs.




| LED | Color |
|---|---|
| 1: Link/Activity, Port 1 | green / orange |
| 2: Link/Activity, Port 2 | green / orange |
| 3: Encoder-LED | green / red |
| 4: Sercos-III-LED | green / red / orange |

**Figure 6: Sercos diagnostic LEDs**

### Link / Data Activity

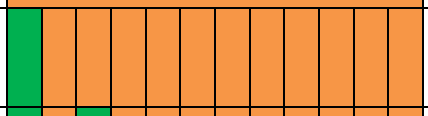
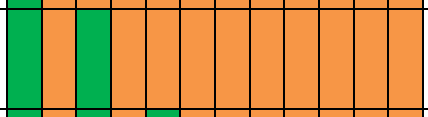
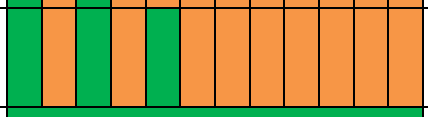
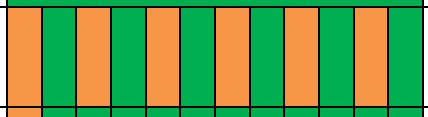
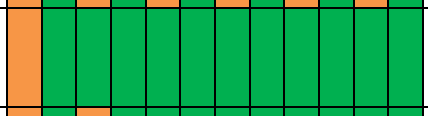
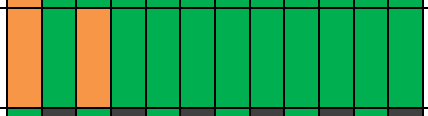
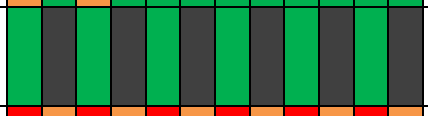
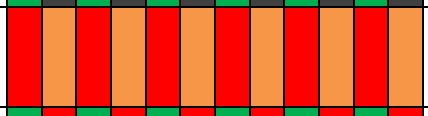
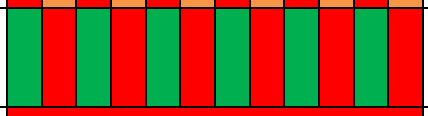
| LEDs 1 and 2 | Color | Description |
|---|---|---|
| OFF | | No Ethernet connection |
| ON (Link) | green or orange | Ethernet connection established |
| Blinking (Activity) | green and orange | Data transfer TxD/RxD |

### Encoder-LED

| LED 3 | Color | Description |
|---|---|---|
| OFF | | Hardware error |
| ON | green | Measuring system ready for operation |
| ON | red | Measuring system error occurred |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### Sercos-III-LED

| Status | Color | Description | Priority | Comment |
|---|---|---|---|---|
| 1 | OFF | NRT-Mode | 0 | No sercos communication |
| 2 | ORANGE | CP0 | 0 | Communication phase 0 |
| 3 |  | CP1 | 0 | Communication phase 1 |
| 4 |  | CP2 | 0 | Communication phase 2 |
| 5 |  | CP3 | 0 | Communication phase 3 |
| 6 | GREEN | CP4 | 0 | Communication phase 4 |
| 7 |  | HP0 | 1 | Hot-Plug – Phase 0 |
| 8 |  | HP1 | 1 | Hot-Plug – Phase 1 |
| 9 |  | HP2 | 1 | Hot-Plug – Phase 2 |
| 10 |  | Fast forward -> Loopback | 2 | RT-state has changed from fast forward to loopback |
| 11 |  | Application error | 3 | see GDP, FSP status codes, class error |
| 12 |  | MST losses ≥ (S-0-1003/2) | 4 | Communication warning (S-DEV.Bit15) in device status active, ≥ 2 s |
| 13 | RED | Communication error | 5 | see SCP status codes, class error |
| 14 | | Identification | 6 | Invoked by C-DEV.Bit15 in device status or SIP ident |
| 15 | | Watchdog error | 7 | Application is not running |
| | <---------- 3 s ----------> | | | |

For appropriate measures in case of errors see chapter “Optical displays”, as from page 100.


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 6.4 Configurable producer- / consumer data

The following cyclical producer data (output data) are supported by the measuring system:

- IDN / S-0-0600.0.1, Encoder status
- IDN / S-0-0600.0.2, Position not scaled
- IDN / S-0-0600.0.12, Encoder error code
- IDN / S-0-0600.0.20, Encoder data out container

Can be readout by means of IDN / S-0-0187

The following cyclical consumer data (input data) are supported by the measuring system:

- IDN / S-0-0605.0.1, Encoder control

Can be readout by means of IDN / S-0-0188

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 7 Interfaces of the function group Encoder-Basic

## 7.1 Interface “S-0-0600 Encoder Basic Out”

This interface contains all measuring system – output parameters and can be configured in a producing connection.

### 7.1.1 Overview

| IDN | Name | Page |
|---|---|---|
| S-0-0600.0.01 | Encoder status | 88 |
| S-0-0600.0.02 | Position not scaled | 89 |
| S-0-0600.0.12 | Encoder error code | 90 |
| S-0-0600.0.20 | Encoder data out container | 91 |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.1.2 S-0-0600.0.01 Encoder status

Output of the measuring system status:

| Bit | Value | Description | Comments |
|---|---|---|---|
| 15-14 | | *Ready to operate* | |
| | 00 | not ready | transmitted data are invalid |
| | 01 | reserved | - |
| | 10 | reserved | - |
| | 11 | ready | transmitted data are valid |
| 13 | | *Encoder error* | |
| | 0 | no error | no error detected |
| | 1 | error | internal error detected |
| 12 | | *Encoder warning* | |
| | 0 | no warning | no warning detected |
| | 1 | warning | Warning detected, output data are still valid |
| 11-6 | | reserved | - |
| 5 | | *Position Status* | |
| | 0 | position not valid | Initialization failed |
| | 1 | position valid | Initialization correct, data valid |
| 4 | | *Reference marker latched* | *not supported* |
| | 0 | not latched | - |
| | 1 | latched | - |
| 3 | | *Direction polarity* | *Definition: view onto the shaft* |
| | 0 | not inverted | Position increasing clockwise (default) |
| | 1 | inverted | Position decreasing clockwise |
| 2 | | *Cyclic marker evaluation* | *not supported* |
| | 0 | not active | - |
| | 1 | active | - |
| 1 | | reserved | - |
| 0 | | *Encoder-Type* | |
| | 0 | rotational | Rotary measuring system (default) |
| | 1 | linear | Linear measuring system |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

Parameter-Format, Encoder status

| name | | Encoder status |
|---|---|---|
| attribute | length (octet) | 2 |
| | data type and display format | binary |
| | function | parameter |
| | positions after decimal point | 0 |
| | write protection | always |
| | conversion factor | 1 |
| | scaling / resolution of LSB | 1 |
| unit | | n/a |
| minimum value | | n/a |
| maximum value | | n/a |
| scope of parameter | | local |

### 7.1.3 S-0-0600.0.02 Position not scaled

The current position is output as an unsigned decimal value. About the `Number of steps per revolution` and `Number of revolutions` stored in the measuring system, the complete number of steps over the complete measurement range of the measuring system is defined.

***Measuring length in steps = Number of steps per revolution * Number of revolutions***

Parameter-Format, Position not scaled

| name | | Position not scaled |
|---|---|---|
| attribute | length (octet) | 4 |
| | data type and display format | unsigned decimal |
| | function | parameter |
| | positions after decimal point | 0 |
| | write protection | always |
| | conversion factor | 1 |
| | scaling / resolution of LSB | 1 |
| unit | | inc |
| minimum value | | n/a |
| maximum value | | n/a |
| scope of parameter | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.1.4 S-0-0600.0.12 Encoder error code

Error codes of the measuring system:

| Bit | Value | Description | Comments |
|---|---|---|---|
| 15-0 | | *Detailed failure code* | |
| | 0000.0000.0000.0110 | Error when reading | C0270 |
| | 0000.0000.0000.0101 | Invalid settings for controller cycle time | C0223 |
| | 0000.0000.0000.0100 | Initialization velocity too high | C0221 |
| | 0000.0000.0000.0100 | Error when initializing position | C0220 |
| | 0000.0000.0000.0011 | Parameter conversion error | C0203 |
| | 0000.0000.0000.0010 | Parameter limit error | C0202 |
| | 0000.0000.0000.0001 | Parameter invalid | C0201 |

Parameter-Format, Encoder error code

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder error code |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | always |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.1.5 S-0-0600.0.20 Encoder data out container

The parameter `Encoder data out container` contains the data provided for the cyclical output. Structure of the list parameter see S-0-0601.0.01 `Encoder data out configuration`, page 95.

Parameter-Format, Encoder data out container

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder data out container |
| **attribute** | **length (octet)** | 1, variable |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | OL |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 7.2 Interface “S-0-0605 Encoder Basic In”

This interface contains all measuring system – control attributes. Related to the measuring system functions, with this parameter the counting direction can be set and the current position can be adjusted to “zero”.
For execution of the functions the measuring system must be in the communication phase CP4.

### 7.2.1 S-0-0605.0.01 Encoder control

Control parameter of the measuring system:

| Bit | Value | Description | Comments |
|---|---|---|---|
| 15-14 | | reserved | - |
| 13 | | *Reset encoder error* | |
| | 0 | not active | |
| | 1 | active | |
| 12 | | *Clear encoder warning* | |
| | 0 | not active | |
| | 1 | active | |
| 11-6 | | reserved | - |
| 5 | | *Set current position to zero* | |
| | 0 | no action | |
| | 1 | 0 ->1 transition: Set position to zero | |
| 4 | | reserved | - |
| 3 | | *Direction polarity* | *Definition: view onto the shaft* |
| | 0 | not inverted | Position increasing clockwise |
| | 1 | inverted | Position decreasing clockwise |
| 2-1 | | reserved | - |
| 0 | | *Reference marker latching* | *not supported* |
| | 0 | not active | - |
| | 1 | active | - |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

Parameter-Format, Encoder control

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder control |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 7.3 Interface “S-0-0601 Encoder Basic Configuration”

At present by the measuring system no configuration options and no position scaling are supported. The resolution of the measuring system can not be changed and is predefined in the factory. The resolution is indicated on the name plate.
About the predefined configuration a 32-bit position value and a 16-bit status value can be read. The configuration can not be changed.

### 7.3.1 Overview

| IDN | Name | Page |
|---|---|---|
| S-0-0601.0.01 | Encoder data out configuration | 95 |
| S-0-0601.0.11 | Encoder available data out | 96 |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.3.2 S-0-0601.0.01 Encoder data out configuration

The parameter `Encoder data out configuration` defines the parameter list provided for the cyclical output. The data are output via parameter S-0-0600.0.20 `Encoder data out container` see page 91.

| Bit | Value | Description | Comments |
|---|---|---|---|
| 15-8 | | reserved | |
| 7-0 | | *Standard telegrams* | |
| | 0000 0010 | Standard telegram 2 | not supported |
| | 0000 0001 | Standard telegram 1 | not supported |
| | 0000 0000 | Standard telegram 0 | S-0-0600.0.2 Position not scaled +<br>S-0-0600.0.1 Encoder status |
| | reserved | | |

Parameter-Format, Encoder data out configuration

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder data out configuration |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | OL |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.3.3 S-0-0601.0.11 Encoder available data out

The parameter `Encoder available data out` contains the functionality for the data which can be output.

| Bit | Value | Description | Comments |
|---|---|---|---|
| 15-14 | | *Marker position value* | *not supported* |
| | 00 | no marker position value | Default |
| | 01 | no separate data for marker position value | - |
| | 10 | separate data for marker position value | - |
| | 11 | both methods available | - |
| 13 | | *Acceleration output* | *not supported* |
| | 0 | no output | Default |
| | 1 | output | - |
| 12 | | *Velocity output* | *not supported* |
| | 0 | no output | Default |
| | 1 | output | |
| 11-10 | | *Position output* | |
| | 00 | no output | - |
| | 01 | Output via (S-0-0600.0.02 Position not scaled) | Default |
| | 10 | Output via (S-0-0600.0.03 Position not scaled, 64 bit) | not supported |
| | 11 | both methods available | - |
| 9-0 | | reserved | - |

Parameter-Format, Encoder available data out

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Encoder available data out |
| **attribute** | **length (octet)** | 4 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | OL |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | n/a |
| **maximum value** | | n/a |
| **scope of parameter** | | local |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 7.3.4 Saving of parameters, S-0-0264

So that changed parameters are saved permanently, command S-0-0264 `Backup working memory procedure command` must be executed with the value “3”. To reset the command the value “0” must be written afterwards. At present this parameter is used only internally for the electronic label.

Parameter-Format, Backup working memory procedure command

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | Backup working memory procedure command |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | binary |
| | **function** | procedure command 0x00 03 |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | never |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | 0 |
| **maximum value** | | 3 |
| **scope of parameter** | | local |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 8 Setting the Sercos address via the service channel

At present this function is not implemented.

The setting of the Sercos address via the service channel by means of IDN / S-0-1040 can only be performed if the switch position is adjusted to 0x00, see chapter “Setting the Sercos address by means of rotary switches” on page 77.
With write access on the service channel the new Sercos address is taken over and stored permanently.

Parameter-Format, sercos address

| | | |
|---|---|---|
| **name** | | sercos address |
| **attribute** | **length (octet)** | 2 |
| | **data type and display format** | unsigned decimal |
| | **function** | parameter |
| | **positions after decimal point** | 0 |
| | **write protection** | manufacturer-specific |
| | **conversion factor** | 1 |
| | **scaling / resolution of LSB** | 1 |
| **unit** | | n/a |
| **minimum value** | | 1 |
| **maximum value** | | 255 |
| **scope of parameter** | | local |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 9 RESET – S/IP service

The RESET service serves for rebooting of devices in the network. The devices must be in the communication phase NRT, CP0 or CP1 (UDP/IP mode).

The RESET is implemented as S/IP service and must be executed with the message type 97. Since the RESET service interrupts communication, the execution is delayed. The RESET request is not confirmed by the devices.


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

# 10 Error Causes and Remedies

## 10.1 Optical displays

Assignment, see chapter “Bus status display” on page 84, Sercos-III-LED see as from page 102.

### Link / Activity - LED

| Status | Cause | Remedy |
|---|---|---|
| **OFF** | No Ethernet connection | Check cable |
| **Flashing, green and orange** | Measuring system ready for operation, Ethernet connection established, data transfer active. | - |
| **ON green or orange** | Measuring system ready for operation, Ethernet connection established, no data transfer. | - |

### Encoder - LED

| Status | Cause | Remedy |
|---|---|---|
| **OFF** | Voltage supply absent or too low | - Check voltage supply, wiring<br>- Is the voltage supply in the permissible range? |
| | Connector plug not correctly wired or screwed on | Check wiring and connector plug for correct fitting |
| | Hardware error, measuring system defective | Replace measuring system |
| **ON, green** | Measuring system ready for operation | – |
| **ON, red** | Measuring system error (such as: actual value skips- or EEPROM error) | Try to restart the device: Voltage OFF/ON. If the error arises repetitive, the measuring system must be replaced. |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 10.2 Errors and warnings

Errors or warnings can be displayed by means of parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number` and are represented as 32-bit value:

The bits 0-15 contain a source dependent status code.

About the bits 16-19 the diagnostic events are classified (Diagnosis class):

- 0x0F: Error (C1D) present, Priority 1 (highest)
- 0x0E: Warning (C2D) present, Priority 2
- 0x0C: Procedure command specific state, Priority 3
- 0x0A: Operational state specific, Priority 4 (lowest)

About the bits 24-29 the error source is specified:

- 0x02: GDP, Status code contains generic device profile errors
- 0x03: SCP, Status code contains Sercos communication profile errors
- 0x05: FSP Encoder, Status code contains manufacturer specific errors

The bits 30-31 indicate how the bits 0-29 have to be interpreted:

- 00: manufacturer specific status code, otherwise Sercos specific
- 11: Standard

Warnings are lower-priority and can be overwritten by an error. The error occurred first is saved and can not be overwritten by another error. An error must be removed first and can be cleared with the procedure command IDN / S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` afterwards.

Warnings are cleared automatically if they are no longer available.

The current operating status is monitored permanently and can be output by means of parameter IDN / S-0-0095 `Diagnostic message`. The diagnostic message is text based.

### 10.2.1 Manufacturer-specific messages, FSP Encoder

| Error code IDN/S-0-0390 | Cause | Remedy |
|---|---|---|
| 0x050E0100 | internal wire break | Replace measuring system |
| 0x050F0200 | internal short circuit | Replace measuring system |


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 10.2.2 Fast forward to Loopback

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 10, see Sercos-III-LED on page 85.

A fast forward to loopback error refers to the Sercos communication profile (SCP) and is output either as error or as warning with the status code = 0x4020.
This message means that the topology state has changed from fast forward (FF=ring) to loop-back with forward (L&F=line). If the message is output as an error, the measuring system is switched into the NRT mode. It must be examined whether at the active connection a cable break is present.

### 10.2.3 Application errors

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 11, see Sercos-III-LED on page 85.

Application errors refer to the generic device profile (GDP) and report either procedure command specific states or operational state specific states.
The reports are very extensive. Thus, for the parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number`, the individual reports have to be taken from the Sercos specification.

For example: status code = 0x0500 means that the procedure command S-0-0099 `Reset class 1 diagnostic` was executed.

### 10.2.4 MST losses

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 12, see Sercos-III-LED on page 85.

This message refers to the Sercos communication profile (SCP) and reports a communication warning with the code 0xC30E4001.
This message is output if more than 50 % of the operation data of the parameter S-0-1003 `Allowed MST losses in CP3&CP4` are reached. In the device status S-0-1045 `Device Status` (S-DEV) the bits 6 for device warning and 15 for communication warning are set.

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

### 10.2.5 Communication errors

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 13, see Sercos-III-LED on page 85.

Communication errors refer to the Sercos communication profile (SCP) and report either errors, warnings, procedure command - specific states or operational state specific states.
The reports are very extensive. Thus, for the parameter IDN / S-0-0390 `Diagnostic number`, the individual reports have to be taken from the Sercos specification.

For example: status code = 0x4002 (diagnosis class = 0xF for errors) means that the connection was interrupted, because the data losses was too high.

### 10.2.6 Identification

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 14, see Sercos-III-LED on page 85.

The message is triggered in case of a request for identification and serves for the location of the appropriate device or for validation of the Sercos address. After request the Sercos-III-LED flashes four seconds and the device sends an `Identify Response`.

There are two ways for the identification request

1. by setting the bit 15 in the device control S-0-1044 `Device Control` (C-DEV)
2. or via the S/IP identify service, Message-Type = 94

### 10.2.7 Watchdog error

This state is displayed by means of the Sercos-III-LED with flashing pattern # 15, see Sercos-III-LED on page 85.

The watchdog serves for the monitoring of the connection in the asynchronous mode and is adjusted in the connection setup S-0-1050.0.01 `Connection setup` by means of the bits 1-0 = 01 `non-cyclic type 1`.

The timeout for the watchdog results from the product
S-0-1050.0.10 `Producer Cycle Time` * S-0-1050.0.11 `Allowed Data Losses`


© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved

## 10.3 Miscellaneous faults

| Fault | Cause | Solution |
|---|---|---|
| Position skips by the measuring system | Strong vibrations | Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with so-called "shock modules". If the error occurs repeatedly despite these measures, the measuring system must be replaced. |
| | Electrical faults EMC | Isolated flanges made of plastic may help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data and supply. The shielding and line routing must be executed in accordance with the Equipment Mounting Directives for the respective field bus system. |
| | Extreme axial and radial load on the shaft may result in a scanning defect. | Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced. |

© TR-Electronic GmbH 2013, All Rights Reserved